АКАДЕМИЯ НАУК СССР

COMMONWEALTH INST.
ENTOMOLOGY LIBRARY
25 OCT 1960
SERIAL Eu.447
SEPARATE

E & A

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXIX
ВЫП. 9

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА ★ 1960

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ZOOLOGICHESKY ZHURNAL

ОСНОВАН АКАД. А. Н. СЕВЕРЦОВЫМ

РЕДАКЦИЯ:

Акад. Е. Н. ПАВЛОВСКИЙ (главный редактор), К. В. АРНОЛЬДИ (зам. главного редактора), Л. Б. ЛЕВИНСОН (ответственный секретарь), чл.-кор. АН СССР Б. Е. БЫХОВСКИЙ, Н. С. ГАЕВСКАЯ, В. Г. ГЕПТНЕР, М. С. ГИЛЯРОВ, А. В. ГУЦЕВИЧ, В. И. ЖАДИН, чл.-кор. АН СССР Л. А. ЗЕНКЕВИЧ, Б. С. МАТВЕЕВ, А. С. МОНЧАДСКИЙ, чл.-кор. АН СССР Г. В. НИКОЛЬСКИЙ, чл.-кор. АН СССР А. Н. СВЕТОВИДОВ, А. А. СТРЕЛКОВ

EDITORIAL BOARD:

Acad. E. N. PAVLOVSKY (Editor-in-Chief), K. V. ARNOLDI (Associate Editor), L. B. LEVINSON, Corresp. Member of the Acad. Sci. USSR B. E. BYKHOWSKY, N. S. GAJEVSKAJA, V. G. HEPTNER, M. S. GHILAROV, A. V. GUTSEVICH, V. I. SHADIN, Corresp. Member of the Acad. Sci. USSR L. A. ZENKEVICH, B. S. MATVEYEV, A. S. MONTCHADSKY, Corresp. Member of the Acad. Sci. USSR G. V. NIKOLSKY, Corresp. Member of the Acad. Sci. USSR A. N. SVETOVIDOV, A. A. STRELKOV

1960

ТОМ XXXIX Сентябрь ВЫПУСК 9

СОДЕРЖАНИЕ

Нейман А. А. Количественное распределение бентоса в восточной части Берингова моря 1281
Боголепова-Доброхотова И. И. Дициемиды дальневосточных морей. Сообщение 1. Новые виды рода Dicyema 1293
Ошмарин П. Г. и Парухин А. М. К вопросу о формировании фауны гельминтов животных на примере гельминтофауны скопы 1303
Уломский С. Н. Расхождение систематических признаков у Eudiaptomus graciloides (Lill.) (Crustacea, Copepoda) в связи с условиями обитания . . 1312
Сидоров В. Е. Кишечник аргасовых клещей как среда обитания боррелий (Borrelia sogdianum) 1324
Балашов Ю. С. Дермальные железы Hyalomma asiaticum P. Sch. et Schl. . 1328
Воронцов А. И. и Синадский Ю. В. Вредная энтомофауна ветлы (Salix alba L.) в пойменных насаждениях низовий Волги 1335
Ганский В. И. О миграциях пшеничного трипса (Haplothrips tritici Kurd.) . 1345
Шалапенок Е. С. и Ромашов Д. Д. Слоники рода Apion (Coleoptera, Curculionidae), заселяющие кроны древесно-кустарниковых пород в Московской области 1350
Слепян Э. И. О различиях в строении пищеварительного тракта у личинок галлиц (Diptera, Itonididae) в связи с образом их жизни 1362
Лапин Ю. Е. Особенности динамики численности рыб с коротким жизненным циклом на примере снетка 1371
Блажка П. О биологии карася обыкновенного [Carassius carassius (L.) morpha humilis Heckel] 1384
Щербак Н. Н. Новые данные о крымском гекконе (Gymnodactylus kotschyi danilewskii Str.) 1390
Тарасов М. П. Некоторые экологические особенности птиц юго-западной Монголии 1398
Литвиненко Н. М. К экологии восточного широкорота (Eurystomus orientalis abundus Ripley) 1403
Гамбарян П. П. и Мартиросян Б. А. Об экологии мышевидного хомячка (Calomyscus bailwardi Thomas) 1408
Белькович В. М. Некоторые биологические наблюдения за белухой с самолета 1414

Краткие сообщения

Гассовский Г. Н. Смена функций и физиологическая субституция в эволюции свободноплавающих сувоек 1423
Горячев П. П. Получение карликовых форм возбудителя описторхоза в эксперименте 1425
Уткина М. А. О первом промежуточном хозяине лентеца широкого (Diphyllobothrium latum L., 1758) в условиях Южного Урала 1426
Лукин Е. И. и Эпштейн В. М. Новые сведения о фауне пиявок пресных вод Крыма 1429
Белышев Б. Ф. Условия существования личинок реликтовой стрекозы Orthetrum albistylum Selys в горячем ключе Северо-Восточного Прибайкалья . 1432
Жукова Т. И. Из опыта выращивания кубанского полупроходного судака в прудах 1433
Капитонов В. И. Паразиты черношапочного сурка (Marmota camtschatica Pall.) 1435

Продолжение на 3 стр. обл.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1960, том XXXIX, вып. 9

КОЛИЧЕСТВЕННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БЕНТОСА В ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БЕРИНГОВА МОРЯ

А. А. НЕЙМАН

Всесоюзный научно-исследовательский институт морского рыбного хозяйства и океанографии (Москва)

Количественные бентосные исследования в Беринговом море были начаты в 1932—1933 гг. под руководством К. М. Дерюгина экспедицией Государственного гидрологического института и Тихоокеанского института морского рыбного хозяйства и океанографии на рыболовных траулерах «Дальневосточник» и «Красноармеец», которая обследовала северную часть Берингова моря и Анадырский залив (Дерюгин и Иванов, 1937; Макаров, 1937). Эти исследования получили широкое развитие в работах Института океанологии под руководством Л. А. Зенкевича — в 1949—1955 гг. на экспедиционном судне «Витязь» была подробно обследована вся западная часть Берингова моря (Виноградова, 1954; Зенкевич и Филатова, 1958; Беляев, 1960).

Восточная часть Берингова моря до сих пор не была охвачена количественными бентосными исследованиями. В план работ Беринговоморской научно-промысловой экспедиции Тихоокеанского и Всесоюзного институтов морского рыбного хозяйства и океанографии, организованной в 1958 г., среди прочих рыбохозяйственных исследований входило изучение донной фауны на шельфе и верхней части склона в восточной части Берингова моря.

Эти работы проводились в августе-сентябре 1958 г. на исследовательском траулере Тихоокеанского института морского рыбного хозяйства и океанографии «Жемчуг». По целевой направленности и методике эти исследования являются прямым продолжением работ «Витязя»: на «Жемчуге» был применен дночерпатель «Океан» площадью 0,25 $м^2$, сконструированный для экспедиции на экспедиционном судне «Витязь»; методика сбора и обработки материала была скоординирована с методикой работ, проходивших под руководством Л. А. Зенкевича; сетка станций была намечена с таким расчетом, чтобы граница нашего района работ непосредственно примыкала к району, где велись исследования на «Витязе» (рис. 1).

Бентосный отряд на «Жемчуге» состоял из трех человек: автора настоящей статьи и студентов Б. Г. Иванова и Л. Б. Уваровой. Разборка и взвешивание бентоса были проведены мною совместно с Б. Г. Ивановым. Общее руководство сбором и обработкой материала осуществлялось заместителем начальника экспедиции Л. Г. Виноградовым.

Дночерпательные пробы были взяты на 102 станциях, которые располагались на семи разрезах вкрест простирания изобат. Из них 81 станция была расположена на самом шельфе на глубине 20—150 *м* и 21 станция — на глубине 150—500 *м*. Кроме того, две станции были взяты на банке Бауэрс на глубине 137 и 325 *м*. Таким образом, была исследована сублитораль и зона, переходная к батиали, поэтому мы считаем возможным применение ко всему нашему материалу зоогеографических характеристик, обычных для верхних зон океана. На каждой станции мы брали один дночерпатель. Бентос промывали на миллиметровом сите и фиксировали 4%-ным формалином. При обработке биомассу бентоса определяли в формалинном весе.

В настоящей статье изложены первые итоги работ по исследованию бентоса в восточной части Берингова моря.

Данные по рельефу и грунтам обследованной акватории были предоставлены нам Д. Е. Гершановичем, а данные по температуре воды, солености и содержанию кислорода у дна на каждой станции — В. В. Натаровым. Эти материалы были собраны в 1958 г. на траулере «Жемчуг» по программе Международного Геофизического Года.

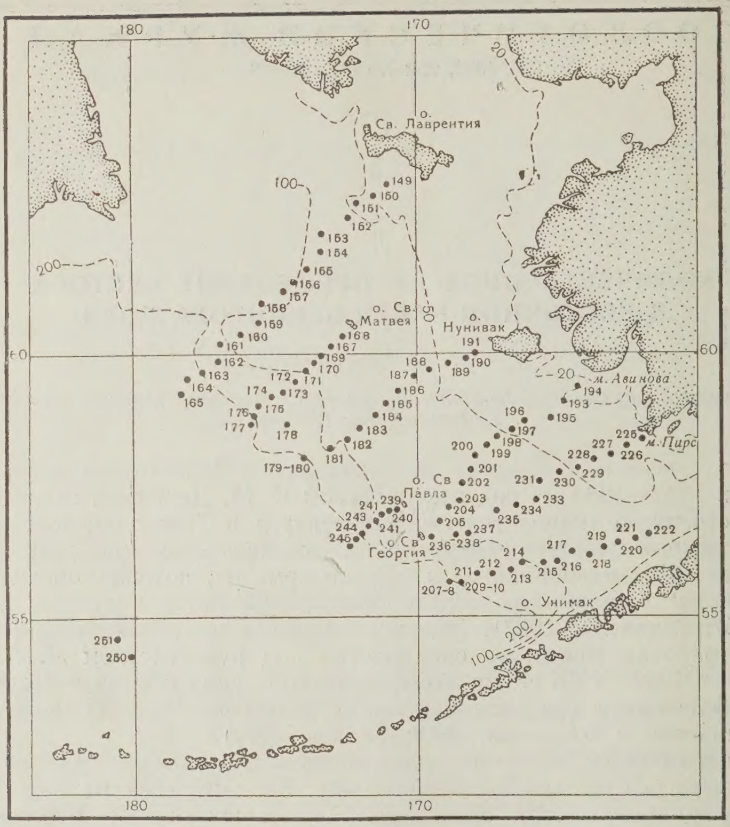


Рис. 1. Карта бентосных станций траулера «Жемчуг» в августе-сентябре 1958 г. и придонные изотермы в этот период

Черные кружки — станции, цифры возле них — номера станций

Считаю приятным долгом выразить Д. Е. Гершановичу и В. В. Натарову свою искреннюю признательность.

В противоположность шельфу западной части моря, шельф его восточной части очень широк (240—360 миль) и характеризуется слабым уклоном дна на большом протяжении. Этот слабый уклон дна простирается от берега до глубины 135—170 *м*, после чего начинается крутой склон к большим глубинам. Песчаные грунты на большей части района распространены от берегов до изобаты 50 *м*, а северо-восточнее о-вов Прибылова спускаются до глубины 80—90 *м*. Глубже песчаных располагаются илисто-песчаные грунты, причем с увеличением глубины увеличивается степень их заиления вплоть до глубины 135—170 *м*, где появляются песок и гравий с галькой. На глубине 200 *м* жесткие грунты вновь сменяются песком и илистым песком.

В разгар гидрологического лета все мелководье до глубины 50 *м*, непосредственно прилегающее к берегам Аляски и о-ва Нунивак, омывается верхним прогретым слоем воды — температура воды у дна на мелководье выше 4° и достигает 11° у самого берега. Под верхним прогретым слоем воды располагается холодный промежуточный слой с температурой не выше 4°. Полоса дна, соприкасающаяся с этим холодным промежуточным слоем, протягивается от района холодного Анадырского пятна далеко на юго-восток и почти достигает юго-западной оконечности п-ва Аляска. На разрезах от о-вов Лаврентия и Матвея верхний прогретый слой выражен очень слабо, и зона соприкосновения с дном холодного промежуточного слоя расположена от самого берега до глубины 100 *м*. Температура воды у дна в этой зоне колебалась от — 1 до 2°. Далее по направлению на юго-запад холодный промежуточный слой постепенно выклинивается, и южнее разреза от о-ва Нунивак зона его соприкосновения с дном ограничивается узкой полосой между изобатами 50 и 70 *м*. Еще ниже располагается теплый промежуточный слой, отепляющее влияние которого сказывается на верхней части склона и нижней части шельфа. Граница этого влияния проходит примерно по изобате 70 *м*, спускаясь до 100 *м* на разрезах от о-вов Лаврентия и Матвея По мере продвижения на северо-за-

пад вдоль края шельфа отепляющее влияние этого слоя убывает — температура воды у дна падает от 5° у о-ва Унимак до 3° на разрезах от о-вов Лаврентия и Матвея.

Соленость у дна в пределах обследованной акватории колебалась от 30,85 до 33,72%. Содержание кислорода в воде у дна на шельфе не спускалось ниже 50% насыщения и лишь на глубине 250—300 *м* было 30%.

В табл. 1 представлен состав бентоса обследованной акватории. Из нее видно, что наибольшую роль в бентосе восточной части Берингова моря играют двустворчатые моллюски (почти 40% биомассы), затем иглокожие (в основном офиуры) и полихеты. Это соотношение групп сохраняется без особых изменений на всей обследованной акватории.

Таблица 1

Состав бентоса восточной части Берингова моря

Группы животных	Средняя биомасса	
	г/м²	%
Амфиподы	2,2	2,9
Кумовые	0,2	0,3
Другие ракообразные	0,1	0,1
Все ракообразные	2,5	3,3
Полихеты	14,0	18,7
Другие черви	1,9	2,5
Двустворчатые моллюски	29,5	39,6
Брюхоногие моллюски	3,8	5,1
Морские звезды	4,9	6,6
Морские ежи	5,7	7,6
Офиуры	8,6	11,5
Голотурии	3,0	4,0
Все иглокожие	22,2	29,7
Прочие	0,5	1,1
Общая биомасса	74,4	100,0

Ниже представлено распределение бентоса в зависимости от грунтов и глубины. Наибольшее обилие бентоса отмечается на глубине 50—150 *м*, что обусловлено развитием в этой зоне ила, илистого песка и песчанистого ила. Донное население обильнее всего на илу, где его средняя биомасса составляет 211 *г/м²*, достигая на глубине 75—100 *м* 290 *г/м²*. На глубине меньше 50 *м* располагаются пески, и биомасса бентоса здесь невелика (8—50 *г/м²*). По краю шельфа на глубине около 150 *м* на песчаных, гравийных и галечных грунтах биомасса бентоса также снижается до 20—30 *г/м²*. Еще глубже — на материковом склоне вновь появляются песок и илистый песок и наблюдается новое повышение биомассы бентоса (до 70 *г/м²*), что видно из приведенных ниже цифр:

Зависимость распределения бентоса от глубины и грунта

Глубина в *м*	Биомасса в *г/м²*	Грунт	Биомасса в *г/м²*
20—25	8,20	Галька с песком	4,02
25—50	49,58	Песок	38,20
50—75	91,92	Илистый песок	58,85
75—100	108,81	Песчанистый ил	67,44
100—150	76,07	Ил	211,15
150—200	13,20		
200—300	9,39		
300—400	17,99		
400—500	26,74		

На рис. 2 приведено распределение общей биомассы бентоса. Наибольшее обилие донного населения отмечается в северо-западной части обследованной акватории (на разрезе от о-ва Нунивак биомасса бентоса достигает 200 *г/м²*, а на разрезе от о-ва Лаврентия местами превышает 500 *г/м²*). Это обилие донной жизни является следствием развития здесь илистых и илисто-песчаных грунтов, а также низкой придонной температуры, которая препятствует проникновению в северо-западный район большинства рыб-бентофагов.

Наши данные по разрезу от о-ва Лаврентия очень сходны с данными В. В. Макарова (1937) — его станции 5—8 расположены чуть восточнее этого разреза. Высокая биомасса бентоса, обнаруженная в северо-западной части обследованной нами акватории, очевидно, яв-

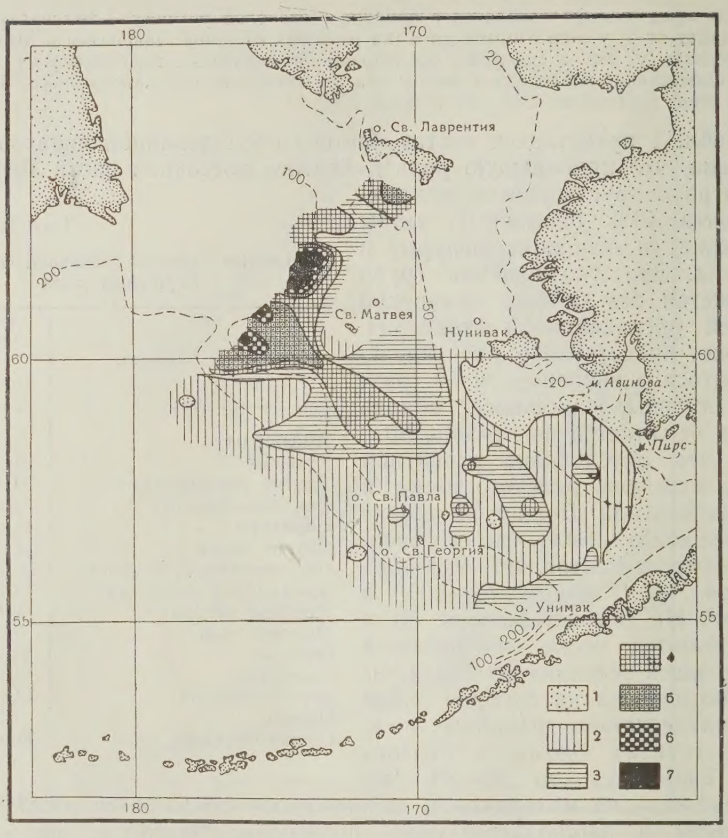


Рис. 2. Карта распределения средней общей биомассы бентоса (в *г/м*²) в восточной части Берингова моря

1 — менее 10; *2* — от 10 до 50; *3* — от 50 до 100; *4* — от 100 до 200; *5* — от 200 до 300; *6* — от 300 до 400; *7* — более 400

ляется продолжением зоны высокой биомассы бентоса, отмеченной дл центральных частей Анадырского залива (Дерюгин и Иванов, 1937 Виноградова, 1954; Зенкевич и Филатова, 1958; Беляев, 1960). Грани ца этой зоны на обследованной нами акватории почти точно совпадае с положением придонной изотермы +3° в конце августа — начале сен тября.

Далее к югу от разреза о-ва Нунивак преобладают величины био массы бентоса от 10 до 50 *г/м*²; участки с биомассой выше 50 *г/м*² рас полагаются отдельными пятнами, биомасса нигде не достигае 200 *г/м*². Низкая биомасса бентоса на разрезе от мыса Пирс и на ма лых глубинах юго-восточного района обусловлена развитием песчаны грунтов. Еще южнее, на глубине более 50 *м*, вновь появляются илисты грунты и на них пятна более высокой биомассы. По краю шельфа и н склоне на глубине более 150 *м* биомасса бентоса колеблется от 10 д 50 *г/м*².

На рис. 3 представлено распределение двустворчатых моллюсков Наибольшего обилия (до 300 *г/м*²) они достигают на северо-западе об следованной акватории, где песчаные и илисто-песчаные грунты при брежья заняты Macoma calcarea, Leda типа pernula, Nucula tenuis Serripes groenlandicus, которые избегают сильного заиления. Глубж основную массу двустворчатых составляют Yoldia hyperborea Yo. traciaeformis, распространение которых совпадает с илистыми грун

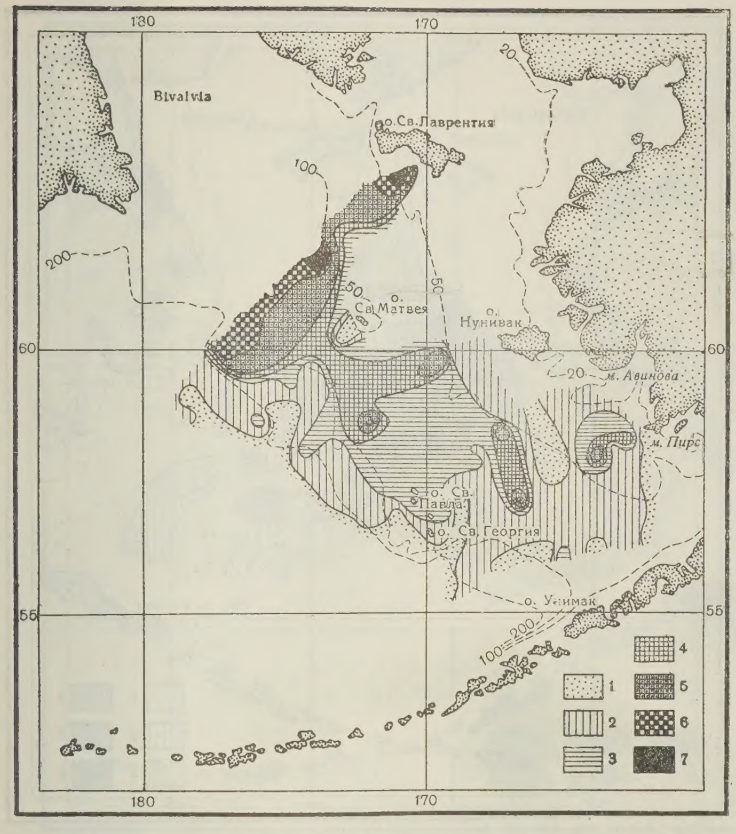


Рис. 3. Карта количественного распределения двустворчатых моллюсков (в *г/м*²) в восточной части Берингова моря

1 — менее 1; *2* — от 1 до 10; *3* — от 10 до 30; *4* — от 30 до 50; *5* — от 50 до 100; *6* — от 100 до 200; *7* — более 200

тами. В юго-восточной части обследованной акватории на песчаных грунтах прибрежного мелководья основную массу двустворчатых, местами достигающих обилия в 90 *г/м*², составляет Venericardia (Cuclocardia) crebricostata. Несколько глубже, в зоне влияния холодных вод, биомассу до 160 *г/м*² дает Cardium ciliatum, на глубине от 70 до 150 *м* на более заиленных грунтах небольшую биомассу, не превышающую 30 *г/м*², дают Leda типа pernula, Yoldia hyperborea и Yo. traciaeformis. На глубине более 150 *м* биомасса двустворчатых не превышает 10 *г/м*².

По отношению к температуре разные виды двустворчатых моллюсков довольно сильно отличаются друг от друга. Так, основные концентрации Macoma calcarea, Nucula tenuis, Leda типа pernula и Yoldia hyperborea приурочены к температуре не выше 3°. Граница пятна наибольшей биомассы Yo. hyperborea почти точно совпадает с изотермой +2°, а Macoma calcarea наиболее обильна при температуре от —1 до 1°. Наоборот, Yoldia traciaeformis не встречается при температуре ниже 2°, а Venericardia (Cyclocardia) crebricostata ниже 3°.

На рис. 4 представлено распределение иглокожих, определение которых было проведено Б. Г. Ивановым. Еж Echinarachnius parma был встречен на разрезе от о-ва Лаврентия (глубина 97 *м*, 494 *г/м*²) и в гораздо меньшем количестве — в прибрежье от о-ва Нунивак до мыса Пирс и вблизи о-ва Георгия. E. parma встречается при температуре от 2° до 11°. Другой еж — Brisaster sp. обитает на илисто-песчаных грунтах

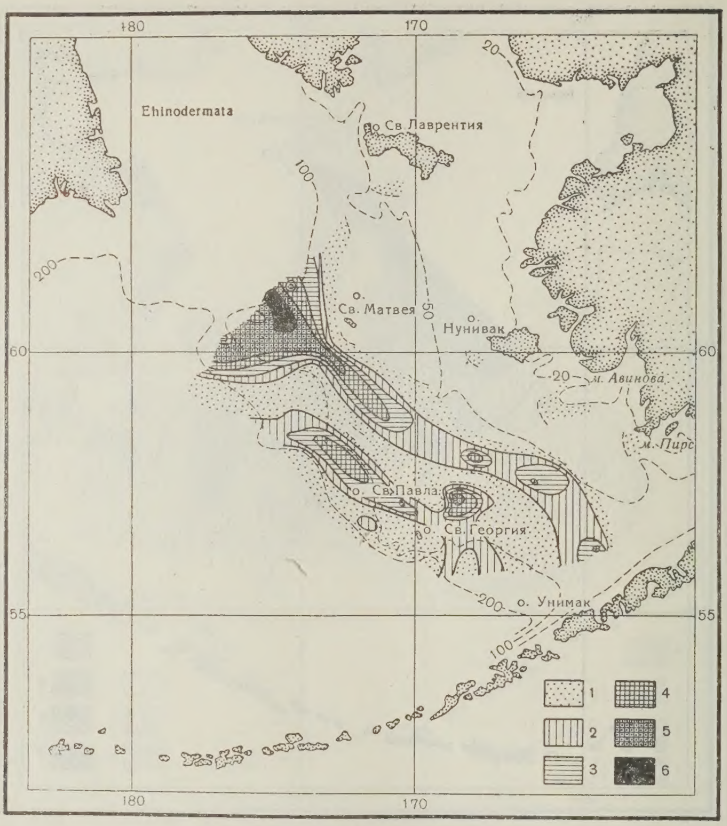


Рис. 4. Карта количественного распределения иглокожих (в *г/м²*) в восточной части Берингова моря

1 — менее 10; *2* — от 10 до 25; *3* — от 25 до 50, *4* — от 50 до 100; *5* — от 100 до 300; *6* — более 300

склона на глубине 200—400 *м*. На разрезе от о-ва Лаврентия несколько глубже, чем Echinarachnius parma, на илистых грунтах биомассу до 200 *г/м²* образует Ctenodiscus crispatus, который встречается также на илистых грунтах на самом юге обследованной акватории, но в меньшем количестве. Ctenodiscus crispatus встречен при температуре от 2 до 5°. Голотурия Cucumaria calcigera встречена на песке на глубине 50—70 *м* при температуре 3—4° северо-восточнее о-ва Прибылова в количестве до 50 *г/м²*. Голотурия Chiridota sp. встречена на глубине 100—200 *м* на песке и гравии северо-западнее о-вов Прибылова в количестве до 70 *г/м²*.

Из всех иглокожих на шельфе в восточной части Берингова моря наиболее широко распространена Ophiura sarsi. Она встречается на илисто-песчаных грунтах от разреза о-ва Лаврентия до самого юга обследованной акватории. Именно в ее распространении наиболее четко выявляется зона соприкосновения с дном холодного промежуточного слоя. На участках с придонной температурой не выше 2° биомасса O. sarsi достигает 140 *г/м²*, при температуре не выше 3° — 82 *г/м²*, от 3 до 4° — 42 *г/м²*. Интересно в этой связи отметить, что по данным К. М. Дерюгина и А. В. Иванова (1937), в Анадырском заливе распространение O. sarsi в точности совпадает с зоной холодного пятна. Другая офиура Ophiura leptoctenia распространена на склоне на глубине 150—400 *м*.

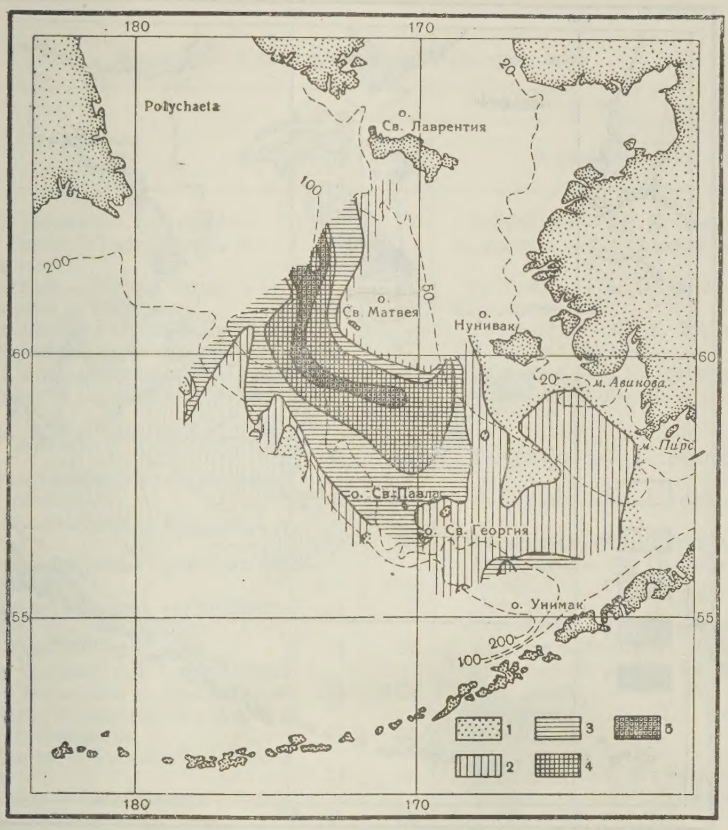


Рис. 5. Карта количественного распределения полихет (в *г/м*^{2}) в восточной части Берингова моря

1 — менее 1,0; *2* — от 1,0 до 10,0; *3* — от 10,0 до 30,0; *4* — от 30,0 до 50,0; *5* — более 50,0

На рис. 5 представлено распределение полихет. Наибольшая их биомасса от 50 до 100 *г/м*^{2} находится на илистых и илисто-песчаных грунтах. Самая большая биомасса полихет ограничена придонной изотермой 2°. На юго-востоке обследованной акватории на песке биомасса полихет резко падает, и лишь на крайнем юге на заиленных грунтах снова повышается. Амфиподы (рис. 6) по обследованной акватории распространены почти повсеместно. Наибольшая их биомасса обнаружена на разрезе от о-ва Лаврентия — около 30 *г/м*^{2} при температуре от 0 до 1° на илисто-песчаных грунтах.

Несмотря на предварительный характер качественной обработки материала, все же есть возможность наметить основные донные сообщества на обследованной акватории восточной части Берингова моря (рис. 7, табл. 2). Биоценозы мы выделяли, руководствуясь соотношением биомассы видов (Броцкая и Зенкевич, 1939; Воробьев, 1949).

Прежде всего обследованная акватория довольно четко подразделяется на три зоны: 1) зона, омываемая верхним слоем воды, прогреваемой летом; 2) зона соприкосновения с дном холодного промежуточного слоя; 3) зона влияния теплого промежуточного слоя. В 1-й и 3-й зонах располагаются биоценозы с преобладанием бореальных и арктическо-бореальных форм. Во 2-й зоне преобладают низкоарктические формы. В мелководной прибрежной зоне на песчаных грунтах выделяются следующие биоценозы — Echinarachnius parma, Venericardia

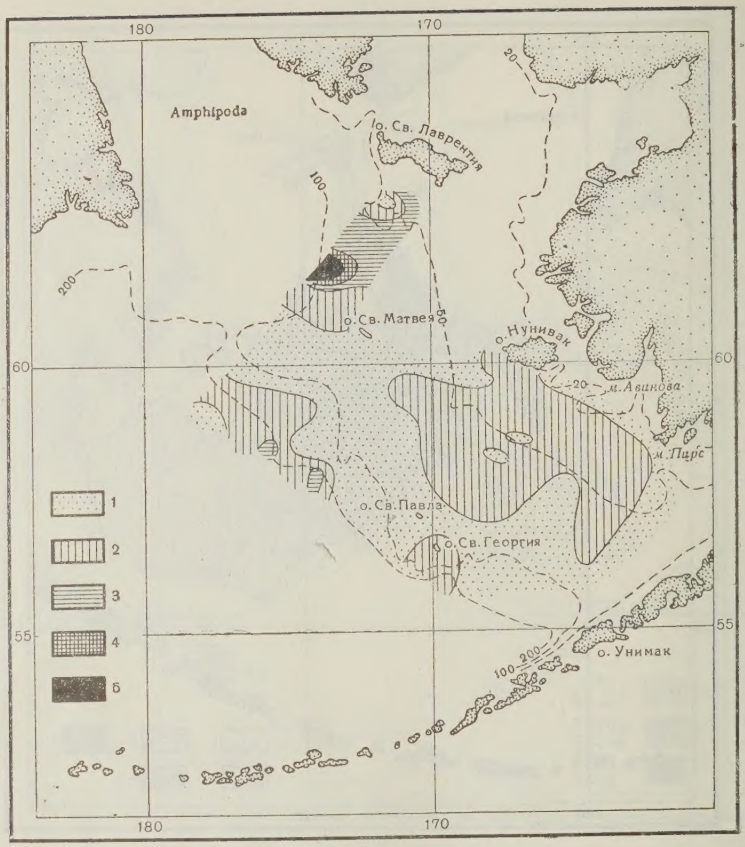


Рис. 6. Карта количественного распределения амфипод (в *г/м*^{2}) в восточной части Берингова моря

1 — менее 1,0; *2* — от 1,0 до 5,0; *3* — от 5,0 до 10,0; *4* — от 10,0 до 20,0; *5* — более 20,0

(Cyclocardia) crebricostata и биоценоз полихет (№ 9, 13 и 15; рис. 7 и табл. 2).

В холодноводной зоне мы выделили пять биоценозов: Macoma calcarea, Ophiura sarsi, Leda типа pernula, Serripes groenlandicus и Cucumaria calcigera (№ 1—7; табл. 2 и рис. 7). Низкоарктическими и арктическими в этих биоценозах являются и большинство из определенных и характерных форм — Nucula tenuis, Yoldia hyperborea и Cardium ciliatum.

В зоне влияния теплого промежуточного слоя выделяются следующие биоценозы: на песчаных и гравийных грунтах края шельфа на глубине 100—150 *м* располагается биоценоз Chiridota sp. (№ 10), на песчаных и илисто-песчаных грунтах склона на глубине 20—400 *м* — биоценоз Ophiura leptoctenia + Brisaster sp. (№16); на илистых и илисто-песчаных грунтах внешней части шельфа на глубине 70—150 *м* располагаются биоценозы Echinarachnius parma, Yoldia traciaeformis + Ctenodiscus crispatus, Ctenodiscus crispatus и биоценоз полихет (№ 8, 11, 12, 14).

Биоценозы обрастаний (№ 17) были обнаружены лишь на крайне ограниченных участках — по краю шельфа на разрезе от о-ва Лаврентия и в непосредственной близости от о-ва Матвея. Биоценоз стеклянных губок (№ 18) был обнаружен на банке Бауэрс.

При сравнении с литературными данными нарисованная нами картина распределения донных комплексов довольно хорошо увязывается

Таблица 2

Биоценозы в восточной части Берингова моря

Биоценозы	Биомасса в г/м²		
	общая	руководящей формы	Характерных форм
1. Macoma calcarea + Polychaeta + + Nucula tenuis + Leda pernula + + Ophiura sarsi	138	79	Polychaeta — 31; N. tenuis — 12; L. pernula —12; O. sarsi — 6
2. Leda pernula + Nucula tenuis + + Ophiura sarsi + Polychaeta	338	140	N. tenuis — 74; O. sarsi — 36; Polychaeta — 29
3. Ophiura sarsi + Polychaeta + Yoldia hyperborea + Macoma calcarea	141	82	Polychaeta — 33; Y. hyperborea— 13; M. calcarea — 4
4. Ophiura sarsi + Echinarachnius parma + Cucumaria calcigera + Cardium ciliatum	75	42	E. parma — 7; C. calcigera — 5; Cardium ciliatum — 3
5. Ophiura sarsi + Polychaeta + Leda pernula	55	41	Polychaeta — 7; L. pernula —
6. Cardium groenlandicum + Polychaeta + Leda pernula	43	26	Polychaeta — 12; L. pernula —3
7. Cucumaria calcigera + Polychaeta + + Cardium sp.	64	40	Polychaeta — 14; Cardium sp.— 1
8. Echinarachnius parma + Ophiura sarsi + Polychaeta	528	494	Polychaeta — 18; Ophiura sarsi — 15
9. Echinarachnius parma + Polychaeta	7	3	Polychaeta — 2
10. Chiridota sp. + Polychaeta + Leda pernula + Ophiura leptoctenia	47	24	Polychaeta — 15; L. pernula —1; Ophiura leptoctenia — 0,5
11. Yoldia traciaeformis + Ctenodiscus crispatus + Polychaeta + Ophiura sarsi	292	125	Ct. crispatus — 113; Polychaeta— 21; Ophiura sarsi — 17
12. Ctenodiscus crispatus + Polychaeta + + Yoldia traciaeformis	57	30	Polychaeta — 26; Y. traciaeformis — 0,2
13. Cardium sp. + Polychaeta + Yoldia hyperborea	57	39	Polychaeta — 3; Y. hyperborea—3
14. Polychaeta + Leda pernula + Yoldia hyperborea + Crenella sp.	35	15	L. pernula — 3; Y. hyperborea—5; Crenella — 1
15. Porychaeta + Yoldia hyperborea + Leda pernula	40	26	Y. hyperborea — 4; L. pernula—2
16. Ophiura leptoctenia + Brisaster sp. + + Polychaeta	17	5	Brisaster sp. — 4; Polychaeta — 4
17. Биоценозы обрастаний	23	—	—
18. Стеклянные губки	—	—	—

с распределением их в соседних уже изученных районах Берингова моря. Так, наш биоценоз Ophiura leptoctenia + Brisaster sp., распространенный на склоне на глубине 200—400 *м*, является почти точным продолжением биоценоза Brisaster, указанного Л. А. Зенкевичем и З. А. Филатовой (1958) для батиали западной части Берингова моря. Наш биоценоз стеклянных губок на банке Бауэрс аналогичен биоценозу стеклянных губок, описанному этими авторами.

Наличие биоценозов Macoma calcarea и Leda типа pernula на разрезе от о-ва Лаврентия хорошо увязывается с данными В. В. Макарова (1937) для этого района.

Н. Г. Виноградова (1954) выделяет по методу Петерсена в Анадырском заливе в зоне холодного пятна биоценоз Ophiura sarsi + Macoma calcarea. При пересчете ее данных по методу В. П. Воробьева этот биоценоз следует считать Macoma calcarea + Ophiura sarsi. Наш биоценоз Macoma calcarea является, очевидно, непосредственным продолжением такового в Анадырском заливе. Далее к югу этот биоценоз сменяется биоценозом Ophiura sarsi. Таким образом, единый комплекс низкоарктических форм тянется из Анадырского залива (Зенкевич и Филатова, 1958) почти до юго-западной оконечности п-ова Аляска,

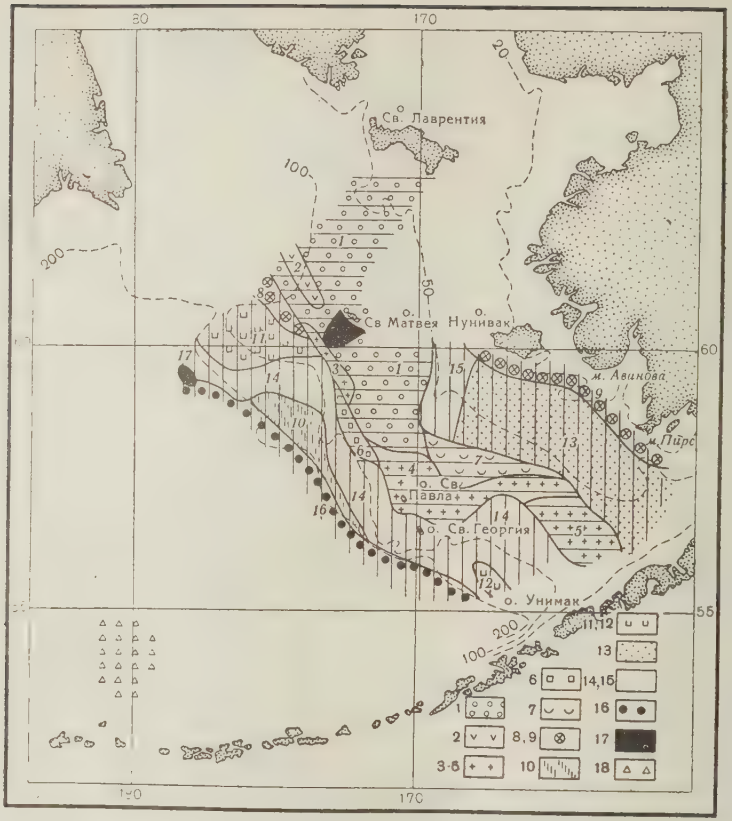


Рис. 7. Карта распределения комплексов и биоценозов в восточной части Берингова моря

Горизонтальной штриховкой обозначен низкоарктический комплекс, вертикальной — бореальный; биоценозы: *1*—Macoma calcarea, *2* — Leda типа perula, *3, 4, 5* — Ophiura sarsi, *6* — Serripes groenlandicus, *7* — Cucumaria calcigera, *8, 9* — Echinarachnius parma, *10* — Chiridota sp., *11* — Yoldia traciaeformis + Ctenodiscus crispatus, *12* — Ctenodiscus crispatus, *13* — Venericardia (Cyclocardia) crebricostata, *14, 15* — биоценозы полихет, *16* — Ophiura leptoctenia + Brisster sp., *17* — биоценозы обрастаний, *18* — стеклянные губки

ограниченный в своем распространении контурами холодного Анадырского пятна и зоной соприкосновения с дном промежуточного холодного слоя воды.

Выше мы уже отмечали, что зона влияния холодного промежуточного слоя постепенно выклинивается в направлении на юго-восток. Сообразно с этим, низкоарктический комплекс на разрезах от о-ва Лаврентия и о-ва Матвея располагается на глубине 20—100 *м*, а на юге обследованной акватории ограничен узкой полосой дна с глубиной 50—70 *м*. Параллельно этому биомасса низкоарктического комплекса падает от 138 и 338 *г/м*^{2} (№ 1 и 2) до 55 *г/м*^{2} (№ 5). Биомасса биоценоза Ophiura sarsi падает от 82 до 55 *г/м*^{2} (№ 3—5), биомасса вида Macoma calcarea — от 79 до 0,5 *г/м*^{2}, Ophiura sarsi — от 140 до 41 *г/м*^{2}. Leda типа pernula — 140 до 6 *г/м*^{2}.

По данным К. М. Дерюгина и А. В. Иванова (1937), Н. Г. Виноградовой (1954) и Г. М. Беляева (1960), по западному берегу Анадырского залива, омываемому несколько более теплыми водами, чем бо́льшая часть залива, располагается биоценоз бореального вида Echinarachnius parma. По данным В. В. Макарова (1937), этот же биоценоз отмечен для района между устьем Юкона и о-ва Лаврентия, который также

носит заметно более тепловодный характер, чем акватория к западу от него. По нашим данным, биоценоз E. parma тянется вдоль юго-западного берега Аляски от мыса Пире до о-ва Нунивак; можно предположить, что этот биоценоз, продолжаясь к северу, смыкается с биоценозом E. parma В. В. Макарова. Ниже зоны распространения комплекса низкоарктических форм E. parma обитает на разрезе от о-ва Лаврентия на глубине около 100 *м* (№ 7) и у о-вов Прибылова на глубине около 70 *м*, где он в небольшом количестве входит в состав биоценоза Ophiura sarsi (№ 4). Судя по данным Л. А. Зенкевича и З. А. Филатовой (1958), ареал Echinarachnius parma должен быть разорван между Анадырским заливом и нашим разрезом от о-ва Лаврентия.

На разрезе от о-ва Лаврентия несколько глубже, чем E. parma (90—150 *м*), расположен биоценоз бореальной Yoldia traciaeformis (№ 11). Присутствие ее, так же, как и E. parma, подтверждает влияние теплого промежуточного слоя на этом участке, которое прослеживается по изгибу к северу придонной изотермы +2°. Совместно с Yoldia traciaeformis в большом количестве присутствует Ctenodiscus crispatus — чрезвычайно широко распространенный вид (от арктических морей до Японии и Чили). Его обилие здесь, так же, как и на крайнем юге обследованной акватории (№ 12), очевидно, связано с его приуроченностью к илистому грунту.

Таким образом, анализ распределения отдельных форм бентоса на шельфе восточной части Берингова моря показывает, что низкоарктическая фауна Анадырского холодного пятна простирается почти до самой юго-западной оконечности п-ова Аляска, что особенно ярко видно на примере распространения Ophiura sarsi. Этот язык низкоарктической фауны окружен с севера, востока и юга более тепловодной бореальной и бореально-арктической фауной, что особенно ярко видно на примере распределения Echinarachnius parma.

Сообразно с вертикальным распределением низкоарктического комплекса наш район работ можно разделить на два: северо-западный, где низкоарктический комплекс количественно развит наиболее мощно и распространен от берегов до глубины 100—70 *м* и где бореальная фауна занимает только нижние горизонты сублиторали и зону, переходную к батиали; юго-восточный, где низкоарктическая фауна количественно менее развита и ограничена в своем распространении сравнительно узкой полосой сублиторали на глубине 50—70 *м*, а прибрежное мелководье с глубинами до 50 *м*, внешняя часть шельфа с глубинами более 70 *м* и зона, переходная к батиали, занята бореальной фауной. Граница между этими двумя районами проходит от о-ва Нунивак на юго-запад севернее о-ва Павла.

Наиболее подробно зоогеографическое районирование Берингова моря представлено у А. П. Андрияшева (1939). Он относит все Берингово море к Тихоокеанской бореальной области, а Анадырский фаунистический барьер считает южной границей североберинговского района субарктического характера. Наибольшая часть обследованной нами акватории попадает в Алеутскую умеренно бореальную провинцию.

Л. Г. Виноградов (1949) на основе сопоставления фауны дальневосточных и северных европейских морей пришел к выводу, что северная часть Берингова моря должна относиться к низкоарктической подобласти арктической области, а Анадырский фаунистический барьер следует считать южной границей арктической области. Н. Г. Виноградова (1954) на основе анализа донной фауны Анадырского залива подтвердила это положение. Мы присоединяемся к мнению Л. Г. Виноградова о низкоарктическом характере северной части Берингова моря.

Граница низкоарктической подобласти в нашем районе исследований, по Л. Г. Виноградову, проходит несколько южнее о-ва Лаврентия. Но, исходя из наших данных по распространению низкоарктического

комплекса на обследованной нами акватории, южную границу низкоарктической подобласти арктической области в пределах меридианов 170—173° з. д. следует проводить южнее о-ва Матвея по параллели 59° с. ш.

ЛИТЕРАТУРА

Андрияшев А. П., 1939. Очерк зоогеографии и происхождения фауны рыб Берингова моря и сопредельных вод, Изд. Ленингр. гос. ун-та.

Беляев Г. М., 1960. Количественное распределение донной фауны в северо-западной части Берингова моря, Тр. Ин-та океанол., т. XXXIV.

Броцкая В. А. и Зенкевич Л. А., 1939. Количественный учет донной фауны Баренцева моря, Тр. Всес. н.-и. ин-та морск. рыбн. х-ва и океаногр., т. 4, Пищепромиздат.

Виноградов Л. Г., 1949. О зоогеографическом районировании дальневосточных морей, Изв. Тихоокеанск. н.-и. ин-та морск. рыбн. х-ва и океаногр., т. XXVIII, Владивосток.

Виноградова Н. Г., 1954. Материалы по количественному учету донной фауны некоторых заливов Охотского и Берингова морей, Тр. Ин-та океанол., т. IX.

Воробьев В. П., 1949. Бентос Азовского моря, Тр. Азово-Черноморск. н.-и. ин-та морск. рыбн. х-ва и океаногр., вып. 13, Крымиздат.

Дерюгин К. М. и Иванов А. В., 1937. Предварительный обзор работ по изучению бентоса Берингова и Чукотского морей, Исслед. морей СССР, вып. 5, Гидрометеоиздат, Л.— М.

Зенкевич Л. А. и Филатова З. А., 1958. Общая краткая характеристика качественного состава и количественного распределения донной фауны дальневосточных морей СССР и северо-западной части Тихого океана, Тр. Ин-та океанол., т. XXVII.

Макаров В. В., 1937. Материалы по количественному учету донной фауны северной части Берингова и южной части Чукотского морей, Исслед. морей СССР, вып. 5, Гидрометеоиздат, Л.— М.

QUANTITATIVE DISTRIBUTION OF BENTHOS IN THE EASTERN PORTION OF THE BERING SEA

A. A. NEUMAN

All-Union Research Institute of Marine Fishery Management and Oceanography

(Moscow)

Summary

In August — September benthos sampling of the shelf and of the upper portion of the slope was carried out in the eastern part of the Bering Sea. In all 104 dredger stations were taken at the depth from 20 to 500 m (fig. 1). The mean benthos biomass in this region makes 74.4 g/m², the main part in it is played by Bivalvula and Echinoderms. By the qualitative composition of its inhabitants the benthos of the aquatoria investigated can be divided into two complexes: low-arctic and boreal one. Low-arctic complex achieves its greatest development in the north-western part of the aquatoria investigated where it stretches from the shore to the isobate of 100 m, while in the south-eastern part it is situated in a narrow band at the depth from 50 to 70 m. The remaining aquatory of the shelf and upper horizons of the slope are taken by boreal fauna. Low-arctic complex is characterized by Macoma calcarea and Ophiura sarsi, while boreal one is characterized by Echinarachnius parma and Yoldia traciaeformis.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1960, том XXXIX, вып. 9

ДИЦИЕМИДЫ ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫХ МОРЕЙ

СООБЩЕНИЕ 1. НОВЫЕ ВИДЫ РОДА DICYEMA

И. И. БОГОЛЕПОВА-ДОБРОХОТОВА

Зоологический институт Академии наук СССР (Ленинград)

Группа Mesozoa, к которой в настоящее время относят два класса — Dicyemida и Orthonectida, с давних пор привлекала внимание исследователей своим неопределенным положением в системе животного мира. Изучение этих животных тесно связано также с вопросом о происхождении многоклеточности.

Настоящая работа посвящена исследованию мало изученных паразитов головоногих моллюсков из класса Dicyemida.

Этим вопросом занимались ранее многие ученые: Келликер (A. Kölliker, 1847—1848), Ван-Бенеден (E. Van Beneden, 1876, 1882), Уитмен (C. Withman, 1883), Уилер (W. Wheeler, 1897, 1899), Гартман (M. Hartmann, 1904—1939), Герш (M. Gersch, 1938—1941), Ламер (A. Lameere, 1914—1932), Нувель (H. Nouvel, 1929—1948; Nouvel et Nakao, 1938) и Мак Коноффи (B. McConnaughey, 1938—1957; McConnaughey and Kritzler, 1952).

Тем не менее до настоящего времени систематика класса дициемид разработана недостаточно, жизненный цикл установлен частично, их фауна изучена сравнительно плохо. Существующие данные лишь фрагментарно освещают вопрос о паразитах почек Cephalopoda, обитающих у берегов Западной Европы, Северной Америки и Японии. Дициемиды из наших дальневосточных морей совершенно не изучены.

В распоряжении автора имелись материалы, собранные советскими экспедициями последних лет в Беринговом, Охотском и Японском морях, любезно предоставленные нам В. А. Догелем (1937), А. В. Ивановым (1946), В. Л. Вагиным (1946, 1950) и А. Х. Ахмеровым (1947). Пользуемся случаем выразить им глубокую благодарность.

Всего было собрано свыше 100 моллюсков, относящихся к трем родам и семи видам: Octopus dofleini (Wülker), O. ochotensis (Sasaki), O. variabilis (Sasaki), O. californicus (Berry), Octopus sp., Rossia pacifica Berry и Ommatostrephes sloaney-pacificus (Steenstrup).

Выловленные моллюски были вскрыты на месте сбора; бо́льшая часть почек была получена нами разрыхленной или в виде мазков. Материал был фиксирован жидкостями Буэна, Ценкера, Шаудинна или смесью сулемы с уксусной кислотой.

Вся работа по приготовлению препаратов и исследованию материала проводилась в лаборатории протистологии Зоологического института АН СССР под руководством моего учителя В. А. Догеля.

Окраска материала производилась в основном железным гематоксилином. Для уточнения морфологических деталей изготовлялись срезы толщиной 5 μ на целлоидиновых пластинках.

Всего в нашем материале обнаружено 12 видов дициемид из семейства Dicyemidae, относящихся к трем родам — Dicyema, Dicyemennea и Dicyemodeca, девять из 12 видов являются новыми. В настоящей работе мы приводим описание двух новых видов рода Dicyema.

Описанию новых видов дициемид мы предпосылаем краткую харак-

теристику класса этих малоизвестных паразитов и краткие данные по морфологии различных стадий жизненного их цикла, нужные, по нашему мнению, для понимания систематической части [1].

Общая характеристика класса дициемид

Класс Dicyemida состоит из двух семейств: Dicyemidae и Heterocyemidae [2].

Дициемиды паразитируют исключительно в венозных придатках почек головоногих моллюсков.

Это мелкие животные, длина которых колеблется от нескольких десятков микронов до 3—5 *мм*. Взрослые особи [3] (рис. 1) обычно имеют червеобразно вытянутую форму и состоят из центральной осевой клетки, одетой одним слоем наружных клеток, снабженных ресничками.

Общее число периферических клеток небольшое, колеблется у разных видов от 14 до 38. Наружные клетки переднего конца тела дифференцированы в так называемый головной капюшон.

Последний состоит из двух венчиков клеток — прополярного, состоящего всегда из четырех клеток, и метаполярного (из четырех, пяти или шести клеток, в зависимости от рода животных). Прополярные и метаполярные клетки именуются полярными. Головной капюшон называется ортотропным, если его ось совпадает с продольной осью тела, или плагиотропным, если его ось лежит под углом к продольной оси тела. За клетками капюшона следуют две латерально расположенные параполярные клетки. Передняя часть тела может быть утолщена, в этом случае имеется головное утолщение. На заднем конце тела находятся две клетки, получившие название урополярных. Остальные периферические клетки находятся между параполярными и урополярными и называются диаполярными. Число и взаимное расположение клеток является важным систематическим признаком дициемид.

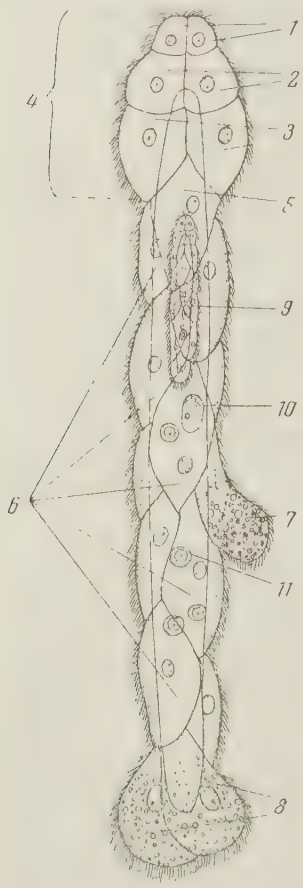


Рис. 1. Схема строения первичного нематогена

1 — прополярные клетки, *2* — метаполярные клетки, *3* — параполярные клетки, *4* — головные клетки, *5* — основная клетка, *6* — диаполярные клетки, *7* — бородавчатые клетки, *8* — урополярные клетки, *9* — червеобразный эмбрион, *10* — ядро осевой клетки, *11* — зародышевые клетки

Дициемиды лишены пищеварительной, выделительной, кровеносной и дыхательной систем. Пищеварение и выделение у животных происхо-

[1] Мы придерживаемся терминологии Ван-Бенедена (1876) с некоторыми изменениями или дополнениями, полученными в результате дальнейших исследований.

[2] Характеристика класса дается на основании признаков дициемид, относящихся к семейству Dicyemidae как наиболее распространенному, изученному и представленному в нашем материале.

[3] Описание взрослой особи мы приводим на примере строения стадии первичного нематогена (см. ниже).

дит осмотическим путем. Дыхание анаэробное, осуществляется путем разложения гликогена с выделением молочной кислоты.

Дициемиды обладают сложным жизненным циклом, различные стадии которого имеют неодинаковое строение[4].

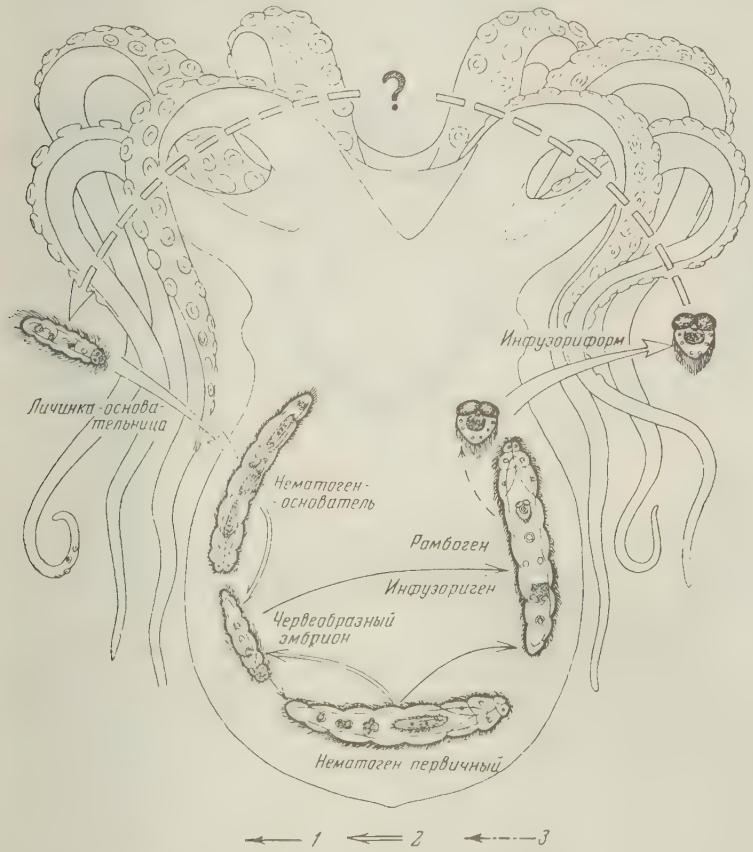


Рис. 2. Схема жизненного цикла дициемид

Партеногенетическая часть цикла: *1* — превращение, *2* — новое поколение; половая часть цикла; *3* — новое поколение

Цикл начинается (рис. 2) с проникновения в почки молодой особи Cephalopoda стадии личинки-основательницы. Эта личинка вырастает в нематогена-основателя, строение которого отличается от вышеописанной стадии — первичного нематогена, главным образом числом осевых клеток (до трех). В осевой клетке нематогена-основателя из партеногенетических овогоний развиваются зародыши (червеобразные эмбрионы), покидающие организм матери и попадающие в полость почек. Здесь они вырастают во взрослых особей, называемых первичными нематогенами (описание которых приведено выше), которые размножаются тем же партеногенетическим путем. После ряда следующих друг за другом поколений нематогенов в осевой клетке животного (с этого момента называемого ромбогеном) развивается редуцированное гермафродитное поколение — инфузориген (таким образом, ромбоген отличается от нематогена только «содержимым» осевой клетки). Инфузориген в течение всей жизни не покидает материнскую особь ромбогена.

[4] Трактовка цикла дается по Ламеру, Нувелю и нашим данным.

В дальнейшем инфузориген распадается на яйцеклетки и на клетки, образующие живчиков. Из оплодотворенных яиц развивается последнее поколение цикла — инфузориформы, которые являются стадией рассеивания паразитов. Инфузориформы (рис. 3) представляют собой небольшие тельца грушевидной или овальной формы. Чаще всего они расширены спереди и более или менее сужены кзади. Инфузориформы

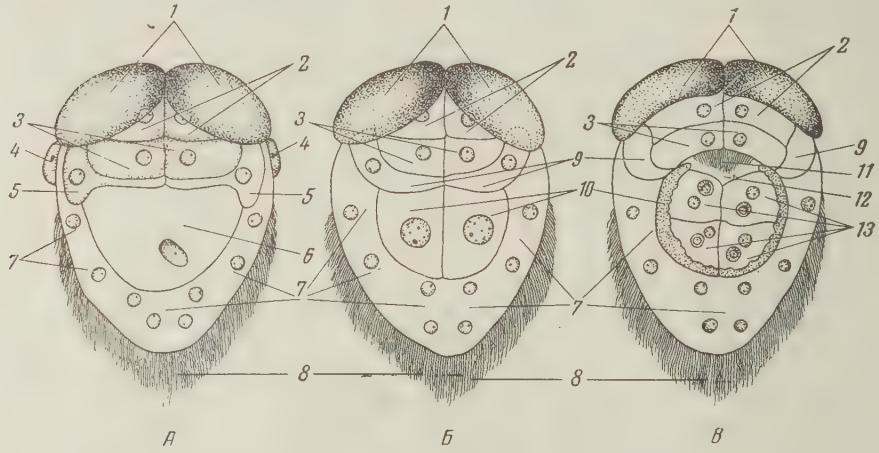


Рис. 3. Схема строения инфузориформа (с вентральной стороны)

А — поверхностные клетки, *Б* — наружный слой клеток снят, *В* — продольный разрез инфузориформа; *1* — преломляющие тельца; *2, 3, 5* — три пары передних вентральных клеток, *4* — облекающие клетки, *6* — клетка покрышки, *7* — ресничные наружные клетки, *8* — реснички наружных клеток, *9* — вентральные внутренние клетки, *10* — капсулярные клетки, *11* — реснички в полости урны, *12* — полость урны, *13* — клетки содержимого урны

имеют сложное строение и состоят из нескольких категорий клеток. Бо́льшая часть наружных клеток снабжена ресничками. На переднем конце тела расположены, как правило, два твердых кристаллических светопреломляющих тельца. Внутри тела находятся четыре тесно прилегающих друг к другу клетки, образующие так называемую урну. Каждая такая клетка содержит одно-два ядра и одну-две зародышевые клетки (в зависимости от вида). Между наружными клетками и клетками содержимого урны всегда находятся три пары клеток: 1) крупные капсулярные клетки, облекающие содержимое урны с вентральной, дорсальной сторон и боков; 2) дорсальные внутренние клетки. Впереди они соприкасаются с клетками преломляющих телец, а сзади примыкают к капсулярным клеткам. Снаружи дорсальные внутренние клетки покрыты двумя ресничными наружными клетками; 3) вентральные внутренние клетки, расположенные позади преломляющих телец и впереди капсулярных клеток с вентральной стороны.

Перечисленные три пары клеток покрыты с наружной вентральной стороны тремя парами так называемых передних вентральных клеток и частично клеткой покрышки, которая занимает значительную часть вентральной поверхности организма. Эти семь клеток (три пары передних вентральных и клетка покрышки) никогда не бывают покрыты ресничками с внешней стороны.

В инфузориформе можно различать, следовательно, дорсальную, вентральную и боковые стороны. С дорсальной стороны видны преломляющие тельца и наружные клетки, покрытые ресничками; с вентральной — преломляющие тельца, три пары передних вентральных клеток, покрышка и несколько наружных клеток, снабженных ресничками.

Сформированные инфузориформы выходят из осевой клетки ромбогена в нефридиальную жидкость и оттуда во внешнюю среду. Дальнейшая их судьба до момента заражения молодых Cephalopoda неизвестна.

Систематическая часть

1. Dicyema oligomerum Bogolepova sp. n. (рис. 4—6)

Хозяин: Octopus sp. Распространение: Охотское море залив Анива; Японское море, Татарский пролив.

Описываемый вид обнаружен в двух популяциях из Octopus sp. В осьминоге, пойманном в заливе Анива, D. oligomerum был найден вместе с дициемидами рода Dicyemodeca, в осьминоге из Татарского пролива описываемый вид встречен вместе с Dicyemennea longinucleata Bogolepova sp. n. Популяции состояли исключительно из нематогенов.

Нематогены (см. рис. 4, *А*). Размеры взрослых особей варьируют от 440 до 1833 μ, максимальная ширина тела — от 23 до 45 μ.

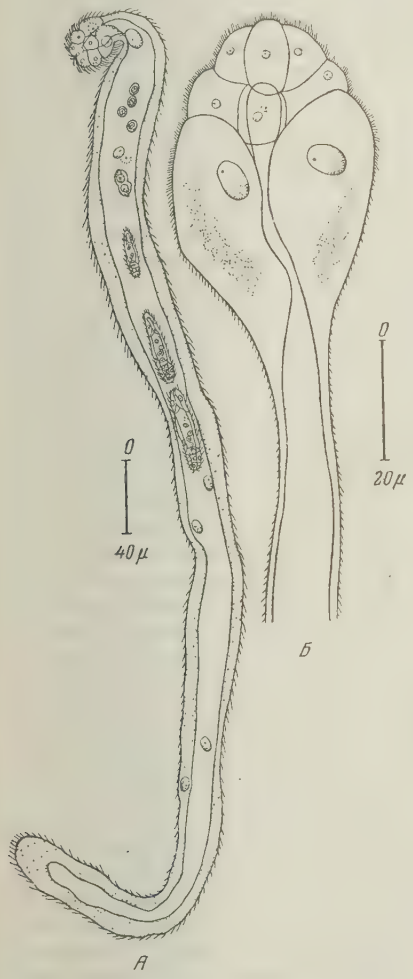


Рис. 4. Dicyema oligomerum Bogolepova sp. n.

А — взрослый нематоген с тремя червеобразными эмбрионами, *Б* — передний конец нематогена

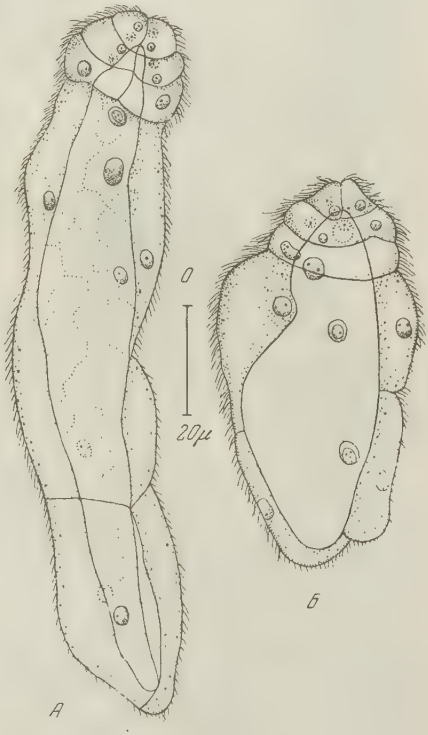


Рис. 5. Dicyema oligomerum Bogolepova sp. n.

А, *Б* — очень молодые нематогены

У большинства индивидуумов протоплазма периферических клеток зернистая. Зернистость мелкая, иногда почти незаметная. Тело продолговатое, примерно одинаковой ширины, слегка сужающееся к заднему концу. Общее число периферических клеток 14—16.

Головное утолщение, если оно заметно, образовано головным капюшоном и параполярными клетками (см. рис. 4, *Б*). У молодых особей сужения за головным утолщением обычно нет, и поэтому говорить о на-

личии утолщения нельзя, так как тело молодых животных, как правило, шире головного конца (см. рис. 5).

Параполярные клетки имеют форму широкого щита, равны головному капюшону или в 1,5—2 раза длиннее и обычно шире его. Реснички наиболее длинные и густые на головном капюшоне.

Осевая клетка сужается к переднему концу тела и всегда заходит в область пропполярных клеток. Передний конец ее слегка заострен или плавно закруглен. Ядро осевой клетки крупное, располагается чаще всего в переднем конце тела (может заходить в область головного капюшона). Уропполярные клетки у взрослых животных укладываются в длине тела пять-шесть раз. Уропполярные клетки обычно не отличаются от других периферических клеток. Взрослые нематогены содержат в своей осевой клетке 2—11 эмбрионов и 10—15 округлых зародышевых клеток.

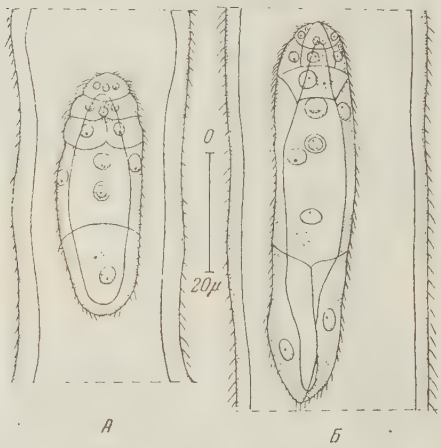


Рис. 6. Dicyema oligomerum Bogolepova sp. n. *А, Б* — сформированные червеобразные эмбрионы

Червеобразные эмбрионы (рис. 6). Тело почти овальной формы, несколько сужается к переднему и заднему концам. Длина его от 40 до 90 μ. Определенного соотношения между размерами эмбрионов и величиной материнских особей нет. Так, у нематогена длиной 737 μ единственный эмбрион имел 40 μ в длину, а в осевой клетке материнской особи величиной 410 μ находились два сформированных эмбриона длиной 55—60 μ.

Длина головного капюшона в шесть-девять раз меньше длины тела. Параполярные клетки равны или меньше длины головного капюшона. В осевой клетке к моменту выхода эмбриона из материнского нематогена имеется одна, реже две зародышевые клетки.

По числу периферических клеток описываемый нами вид может быть сравнен с Dicyema monodi Nouvel, 1934 (16 клеток) и с D. acuticephalum Nouvel, 1947 (16—18 клеток). Все остальные виды рода Dicyema имеют 18 и более клеток и, следовательно, не подлежат сопоставлению с рассматриваемым видом. От D. monodi D. oligomerum отличается более крупными размерами, совершенно иными пропорциями тела, иной формой головного капюшона, характером головного утолщения и степенью захождения осевой клетки в головной капюшон. По сравнению с D. acuticephalum наш вид имеет иную форму головного капюшона, более крупные размеры тела, другой характер головного утолщения, различную степень проникновения осевой клетки в головной конец тела и иную форму эмбрионов. Число периферических клеток у D. acuticephalum обычно 18—19 и только в отдельных случаях уменьшается до 16.

Проведенное сопоставление позволяет нам сделать заключение, что D. oligomerum является видом новым для науки. Нужно отметить, что этот вид обладает наименьшим количеством клеток в семействе Dicyemidae.

2. **Dicyema caudatum** Bogolepova sp. n. (рис. 7)

Хозяин: Rossia pacifica Berry и Octopus sp. Распространение: Северная часть Охотского моря.

В нашем материале были встречены две популяции этого вида, состоящие исключительно из нематогенов.

Нематогены (см. рис. 7). Тело длинное, почти одинаковой ширины на всем своем протяжении, иногда несколько суживающееся к заднему концу. Длина колеблется от 639 до 1263 μ, максимальная ширина — от 20 до 43 μ. Периферические клетки или совершенно прозрачны или в них имеется мелкая зернистость. Общее число периферических клеток всегда 16.

Головное утолщение образовано головным капюшоном и параполярными клетками (см. рис. 7, *Б*).

Головной капюшон обычно ортотропный, иногда немного плагиотропный. Ширина его больше длины или редко равна ей. Прополярные клетки длиннее метаполярных или равны им, но всегда у́же метаполярных (примерно в 1,5 раза). Ядра прополярных клеток несколько меньше ядер метаполярных клеток. Протоплазма прополярных клеток на препаратах, окрашенных железным гематоксилином, значительно темнее, чем протоплазма остальных клеток тела. Метаполярные клетки, как правило, несколько прикрывают снаружи прополярные клетки и в свою очередь часто немного прикрыты параполярными клетками.

Параполярные клетки имеют форму щита. Длина их или равна или меньше длины головного капюшона. Ядра параполярных клеток в два-три раза крупнее ядер метаполярных клеток.

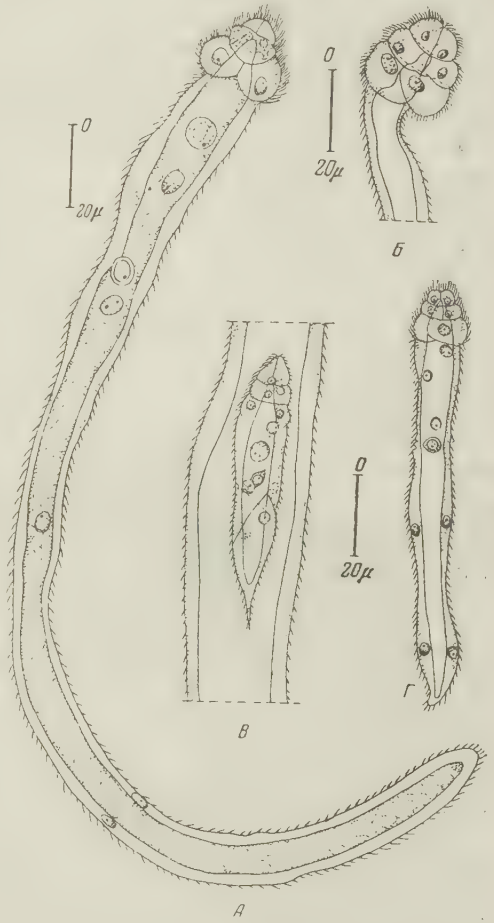


Рис. 7. Dicyema caudatum Bogolepova sp. n.
А — молодой нематоген, *Б* — головное утолщение (из Rossia pacifica), *В* — сформированный червеобразный эмбрион (из Octopus sp.), *Г* — молодое животное с еще сохранившимся хвостиком

Осевая клетка сужается к переднему концу тела и почти доходит до прополярных клеток. Ядро осевой клетки крупное, в два-три раза крупнее параполярных клеток. Оно чаще расположено ближе к переднему концу тела. Нематогены имеют в своей осевой клетке один-пять червеобразных эмбрионов.

Червеобразные эмбрионы (рис. 7, *В*). Отличительной чертой этого вида является форма эмбрионов. Тело эмбриона продолговатое, спереди суженное и закругленное, сзади вытянутое в длинный остренький хвостик. Общая длина эмбриона варьирует от 60 до 100 μ, максимальная ширина — от 12—20 μ, длина хвостика — 9—12 μ (считая от конца осевой клетки). Периферические клетки расположены парами.

Головной капюшон всегда примерно в 1,5 раза длиннее, чем парополярные клетки.

Уополярные клетки (если считать их длину вместе с хвостиком) длинные, всего в 2,5 раза короче всего эмбриона.

В осевой клетке эмбриона имеется одна округлая зародышевая клетка, расположенная всегда позади ядра осевой клетки.

После выхода эмбриона из материнской особи хвостик начинает исчезать. У молодых, только что вышедших особей (длина 104—106 μ) хвостик уже значительно укорочен (4—5 μ), а вскоре совсем исчезает.

После выхода эмбриона из материнского нематогена происходит интенсивный рост животного, однако число зародышевых клеток увеличивается медленно. Так, особи длиной от 210 до 230 μ имеют всего лишь одну, редко — две зародышевые клетки. Особи длиной 400 μ имеют две-три зародышевые клетки, особи длиной 700—800 μ имеют уже шесть зародышевых клеток.

Из всех видов рода Dicyema описываемый вид больше всего напоминает Dicyema oligomerum Bogolepova sp. n. Основное отличие D. caudatum заключается в весьма характерной форме червеобразных эмбрионов, не встречающейся ни у одного из видов класса дициемид. Задняя часть эмбриона всегда вытянута, заострена и образует хвостик. Кроме того, описываемый вид отличается от D. oligomerum степенью захождения осевой клетки в головной капюшон, более вытянутой формой головного утолщения и наличием у данного вида постоянного числа периферических клеток (16).

Все вместе взятое приводит нас к выводу, что в данном случае мы имеем дело с новым видом.

Всего в нашем материале обнаружено три вида дициемид рода Dicyema, из них два новых — D. oligomerum Bogolepova sp. n. из Octopus sp. и D. caudatum Bogolepova sp. n. из Octopus sp. и Rossia pacifica и один D. acuticephalum Nouvel, 1947.

Последний вид найден Нувелем в двух Octopus vulgaris, пойманных у берегов Японии. В одном случае французским автором обнаружена чистая популяция дициемид, а в другом — D. acuticephalum встречена вместе с D. misakiensi. В нашем материале находились две популяции дициемид из почек Rossia pacifica, пойманных в районе юго-западного побережья о-ва Сахалина.

Дициемиды из россий характеризуются более крупными размерами, что объясняется, по-видимому, иными условиями существования, связанными с различными хозяевами.

В результате исследования собственного материала и критического пересмотра всех ранее описанных видов дициемид рода Dicyema мы установили, что три вида, ранее описанные Мак Конофи и Нувелем, представляют собой синонимы ранее известных, а именно: Dicyema aegira McCon., 1952 = D. acciacatum McCon., 1949; D. balamuthi McCon., 1949 = D. apollioni Nouvel, 1947; D. megalocephalum Nouvel, 1934 = D. monodi Nouvel, 1934.

Род Dicyema насчитывает вместе с двумя описанными нами новыми видами 16 видов (по Конофи — 18, по Нувелю — 13).

ЛИТЕРАТУРА

Догель В. А., 1937. Добавление к низшим беспозвоночным. Руководство по зоологии, т. I.

Gersch M., 1938. Untersuchungen über die Fortpflanzung der Dicyemiden, Zool. Anz., Suppl. Bd. II.— 1938 a. Der Entwicklungszyklus der Dicyemiden. Z. Wiss. Zool., Bd. 151.— 1941. Weitere Untersuchungen über die Dicyemiden (Die Zerfallsformen), Z. wiss. Zool. Bd. 154.—1941 a. Die Entartungen der Brut bei Degeneration und bein Abklingen der Entwicklungsphase bestimmter tierischer Parasiten (Dicyemiden), Z. Alternsforsch., Bd. III, H. 2.

Hartmann M., 1904. Die Fortpflanzungsweisen der Organismen. Neubenennung und Eintellung derselben erläutet an Protozoen, Volvocineen und Dicyemiden, Biol., Zbl., Bd. 24, Nr. 1, 2.— 1907. Untersuchungen über den Generationswechsel der Dicyemiden, Mem. Acad. roy. Belg. Nee Sie, 1.— 1925. Mesozoa. In: Kükenthal-Krumbach, Handbuch der Zoologie, 1.— 1939. Heterocyemidae, differentiation from Dicyemidae, Z. wiss., Zool., Leipzig, 152, H. I.

Kölliker A., 1847—1848. Über Dicyema paradoxum den Smarotzer der Venenanhänge der Cephalopoden, Berichte Königl. Zootom. Anst. Würzburg 2-er Ber. für das Schulj-Art. VIII.

Lameere A., 1914. Le mâle des Dicyemides, C. R., Acad. Sci., vol. 159, Paris.— 1915. Dicyemidae, description of males, C. R. Acad. Sci., 159.—1916. Une phase nouvelle des Dicyemides. C. R. Acad. Sci., vol. 163. Paris.— 1916, 1918, 1919. Contributions à la connaissance des Dicyémides, Bull. Sci. France et Belg., ser. 7, vol. 50, fasc. 1; vol. 51, fasc. 4; vol. 53, fasc. 2.— 1917. Le cycle évolutif des Dicyémides, Bull. Soc. zool. France, vol. 42.— 1918. Les Dicyémides, C. R. Acad. Sci. Paris, t. 167.— 1922. L'histoire naturelle des Dicyémides, Bull. Acad. roy. Belg., vol. 8.— 1932. Précis de Zoologie (Mesogamicus).

McConnaughey B., 1938. The Dicyemid Mesozoans, J. Entomol., Zool. Clarement, vol. 3, No. 1.— 1941. Two New Mesozoa from California, Dicyemennea californica and Dicyemennea brevicephala, J. Parasitol., vol. 27, No. 1.— 1949. Mesozoa of the Family Dicyemidae from California, Univ. Calif. Publs. Zool., vol. 55, No. 1.— 1951. The Lifecicle of the Dicyemid Mesozoa, Univ. Calif. Publs. Zool., vol. 55.— 1957. The New Mesozoa from the Pacific Northwest, J. Parasitol., vol. 43, No. 3.

McConnaughey B. and Kritzler H., 1952. Mesozoa Parasites of Octopus vulgaris from Florida, J. Parasitol., vol. 38, No. 1.

Nouvel H., 1929. Observations preliminaries sur les constituants cytoplasmiques et le micrometabolisme de quelques Dicyémides, Bull. Soc. zool. France, t. LIV.— 1929 a. Le glycogene et l'acid urique dans les infusoriformes des Dicyémides, Bull. Soc. Zool. France, t. LIV.— 1931. Accumulation et utilisation du glicogene chez les Dicyemides, Arch. Zool. Exp., t. LXXI, Notes et Revue, N 2.— 1932. Un Dicyemidae nouveau Poulpe, Dicyemennea lameerei n. sp., Bull. Soc. zool. France, t. 57 (3).—1932 a. Les Dicyémides d'Octopus vulgaris, Lk de la Méditerranée. Bull. Inst. océanogr, N 599.— 1933. Observations sur l'infusoriforme des Dicyemides, C. R. Acad. Sci., t. CXCVI.— 1933 a. Recherches sur la citologie, la physiologie et la biologie des Dicyémides, Ann. Inst. oceanogr., t. XIII, fasc. VI.— 1934. Observations sur les Dicyémides prevenant d'un pouple de Mauritanie. Description de deux espèces nouvelles, Bull. Soc. zool. France, vol. 59 (2).— 1935. Dicyema schulzianum (ed. v. Ben.). Description et étude cytologique, Bull. Inst. océanogr. Monaco, N° 664.— 1935 a. Le nematogéne fondateur de Dicyemennea eledones Whit. et sa larve, C. R. Acad. Sci,, t. 201 (27).—1935 b. Les réserves glycogeniques chez les Orthonectides. Etudes de leur évolution, C. R. Acad. Sci. Paris, t. 200.— 1936. Observation sur les cellules abortives et l'embryologie des larves fondatrices des Dicyémides, C. R. Acad. Sci Paris, t. 202.— 1937. Recherches sur les nématogènes fondateurs des dicyémides, Bull. biol. France. Belg., t. 71.— 1938. Observations sur l'infusoriforme des Dicyémides II. Les cellules du contenu de l'urne. Bull. Inst. Océanogr. Monaco, N° 746.— 1938 a. Note preliminaire sur l'embriologie de Dicyémides du genre Dicyemennea, Bull. Inst. océanogr. Monaco, N° 747.— 1938 b. Sur une anomalie observée chez un Dicyémidae du genre Dicyema, Bull. Inst. océanogr. Monaco, N° 748.— 1939. Nouvelles observations sur la morphologie des Orthonectides. Bull. Soc. zool. France, t. 64, N° 4.— 1944. Les Dicyémides des Sepiolidae des côtes françaises, Bull. Inst. océanogr. N 869.— 1945. Les Dicyémides de quelque Cephalopodes des côtes françaises avec indication de la présence de Chromidines, Bull. Inst. Oceanogr. N 887.— 1946. La véritable Dicyema typus, Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse, 81.— 1947. Les Dicyémides, 1-re partie: Sistématique, Generations vermiformes, Infusorigène et Serualité, Arch. Biol. Liége, 58.— 1948. Les dicyémides, 2-e partie: infusoriforme, teratologie, spécificité du parasitisme, affinitées, Arch. Biol. Liége, 59.

Nouvel H. et Nakao J., 1938. Dicyémides du Japon., Bull. Soc. zool. France, t. LXIII, N°, 1.

Schartau O., 1940. Der Entwicklungszyklus von Microcyema vespa van Beneden (Heterocyemidae), Publ. star. Zool. Napoli, vol. 18, fasc. 1.

Stunkard H., 1937. The Physiology, Life-cycles and Phylogeny of the Parasitic Flatworms, Amer. Mus. Novit.— 1948. Diyema Paradoxum von Kölliker, 1849, Science, 108.— 1954. The Life-history and Systematic Relation of the Mesozoa, Quart. Rev. Biol., 29(3).

Van Beneden E., 1876. Rechèrches sur le Dicyémides, survivants actuels d'un embranchement des Mésozoaires, Bull. Acad. Belg., Ser. 2, t. 41, 42.— 1882. Contribution à l'histoire de Dicyémides, Arch. de Biol. t. 3.

Wheeler W., 1897. Marine Fauna of San Diego Bay Calif. Science, Nouv. ser., vol. V—1899. The Life History of Dicyéma, Zool. Anz., Bd. 22, N° 585.

Whitman C., 1883. A Contribution to the Embriology, Life-history and Classification of the Dicyémides, Mittheil. d. Zool. Stat. Neapol., vol. 4, H. I.

DICYEMIDS OF FAR EASTERN SEAS. PART 1. NEW SPECIES OF THE GENUS DICYEMA

I. I. BOGOLEPOVA-DOBROKHOTOVA

Zoological Institute, USSR Academy of Sciences (Leningrad)

Summary

General characteristics of the class Dicyemidae is presented in the paper. Of 12 Dicyemid species found in the buds of Cephalopods in the Far Eastern seas, nine are new to science.

There are described two new species of the genus Dicyema: D. oligomerum from Octopus sp. caught in the sea of Okhotsk and the Sea of Japan, and D. caudatum from Rossia pacifica Berry and Octopus sp., dwelling in the north Sea of Okhotsk.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1960, том XXXIX, вып. 9

К ВОПРОСУ О ФОРМИРОВАНИИ ФАУНЫ ГЕЛЬМИНТОВ ЖИВОТНЫХ НА ПРИМЕРЕ ГЕЛЬМИНТОФАУНЫ СКОПЫ

П. Г. ОШМАРИН и А. М. ПАРУХИН

Дальневосточный филиал Сибирского отделения Академии наук СССР (Владивосток)

Одной из важнейших в паразитологии является проблема о путях формирования фауны паразитов животных-хозяев (Krabbe, 1869; Fuhrmann, 1909, 1932; Скрябин, 1923; Догель, 1927, 1947; Догель и Навцевич, 1936; Догель и Каролинская, 1936; Harrison, 1928; Быховский, 1933, 1957; Павловский, 1934, 1946; Кнорре, 1937; Асс, 1939; Рубцов, 1940; Eichler, 1940; Киршенблат, 1941; Марков, 1948, 1954; Szidat, 1944; Baer, 1948, 1952, 1957; Дубинин, 1950; Дубинина, 1953, Гусев, 1955 и др.).

В настоящей статье мы попытаемся проанализировать фауну гельминтов одного вида хозяина — скопы с точки зрения того, каким факторам обязаны появлением в этой фауне отдельные ее компоненты — экологическим или филогенетическим.

Скопа (Pandion haliaetus) относится к отряду дневных хищных птиц (Falconiformes), семейству ястребиных (Accipitridae). В составе рода Pandion скопа является единственным видом. Эта птица резко отличается по экологии от других дневных хищных птиц. Она характеризуется крайне выраженной стенофагией, так как питается почти исключительно рыбой, в редких случаях используя другую пищу.

Таким образом, с одной стороны, имеются условия, которые благоприятствуют вхождению в состав фауны гельминтов скопы таких элементов, которые обязаны своим происхождением гельминтофауне птиц, сходных по своей экологии со скопой — водных и рыбоядных. С другой стороны у скопы могут быть виды гельминтов, общие или сходные с гельминтами птиц филогенетически близких ей, явившиеся результатом «сопряженной» или «параллельной» эволюции паразита и хозяина.

Нам известны 17 видов гельминтов, зарегистрированных у скопы, из них восемь видов относятся к классу трематод, восемь — к классу нематод и один — к классу акантоцефалов. Цестоды у скопы не найдены.

1. Sobolevistoma graciosa Sudarikov. Трематоды этого вида относятся к семейству Echinostomatidae, подсемейству Allechinostomatinae Sudarikov. S. graciosa — единственный представитель рода Sobolevistoma, поэтому его ближайшие родственники могут быть только за пределами рода. В состав подсемейства Allechinostomatinae входят еще два рода, кроме Sobolevistoma, а именно: род Allechinostoma Odhner и род Stephanoprora Odhner. В составе первого рода два вида — A. crocodili (Poirier) и A. jacaretinga (Freitas et Leut) имеют в качестве хозяев крокодилов, один — A. famelicus (Odhner) — цаплевых птиц и еще один — A. renale Ych.— пеликанов. Род Stephanoprora содержит только один вид — S. ornata Odhner, хозяином которого является нильский крокодил.

Как видно, среди хозяев трематод подсемейства Allechinostomatinae нет хищных птиц, поэтому предками Sobolevistoma graciosa от скопы могут быть только аллехиностоматины крокодилов, цаплевых птиц или пеликанов. Благодаря тому, что эти животные экологически связаны с водой и питаются рыбой, переход от них трематод к паразитированию в скопе с соответствующим изменением их организации, функций, биологии и т. д. вполне возможен.

2. Nephroechinostoma aquilae Oschmarin et Belouss, так же, как и предыдущий вид, относится к семейству Echinostomatidae. Найден впервые в почках большого подорлика. Другой вид рода Nephroechinostoma — N. ardeae Schewtschenko паразитирует в почках цапель.

Ехиностоматиды связаны в своем развитии с водной средой. Только в воде выходит из яйца мирацидий, он активно отыскивает промежуточного хозяина — водного моллюска и проникает в него. Дополнительными хозяевами ехиностоматид являются водные животные — моллюски, земноводные и рыбы. Отсюда ясно, что окончательный хозяин ехиностоматид также должен быть связан с водной средой, чаще всего — это пищевая связь.

Если рассматривать большого подорлика, цапель и скопу с точки зрения вопроса об исторической последовательности становления их хозяевами нефроехиностом, то наиболее правдоподобным явится предположение, что первичными хозяевами этих трематод были цапли. Филогенетически цаплевые первично возникли как водные птицы, на базе питания водными животными. По сравнению со скопой, цапли безусловно более тесно связаны с водной средой и раньше возникли как водные птицы. Подорлик же, возможно, является только факультативным хозяином N. aquilae и заражается этими трематодами случайно, при поедании им рыбы, что для этой птицы не типично. Таким образом, картина расселения трематод рода Nephroechinostoma в связи с их филогенезом по хозяевам представляется нам в следующем виде. Вначале представители этого рода возникли у цапель. Затем они дали другой вид, приспособившийся к паразитированию в скопе. Это легко могло произойти благодаря тому, что скопа, как и цапли, питается рыбой, которая, по-видимому, служит дополнительным хозяином нефроехиностом. Большой подорлик может быть хозяином N. aquilae — вида, облигатным хозяином которого является скопа, благодаря филогенетическому родству, а следовательно, и физиологической близости, этих двух дневных хищных птиц.

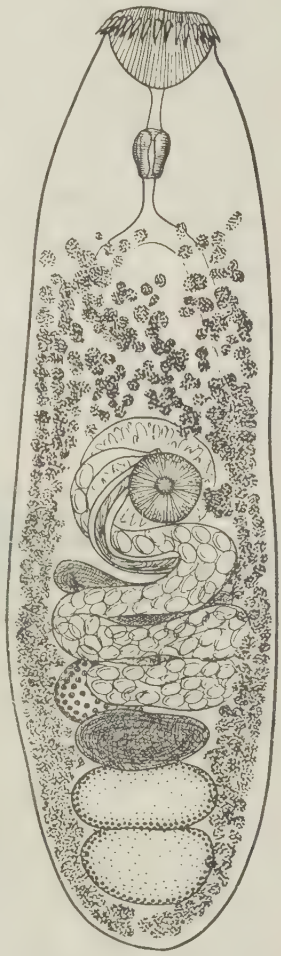
3 и 4. Renicola pandioni Sudarikov и R. undecima Sudarikov. От скопы описаны два вида рода Renicola Cohn: R. pandioni Sudarikov и R. undecima Sudarikov. Род Renicola относится к семейству Renicolidae Dollfus. Других родов в этом семействе нет. Из 19 известных нам видов рода Renicola (кроме двух видов от скопы) четыре вида паразитируют у чайковых птиц, три — у чистиковых, три — у веслоногих, два — у куликовых, один — у гагаровых, три — у гусеобразных, один — у воробьиных и один — у дневных хищных птиц (чернопегий лунь). Таким образом, подавляющее большинство хозяев рениколид являются птицами, связанными экологически с водной средой. Очевидно, что скопа приобрела два вида своих рениколид также благодаря связи ее с водной средой, в которой проходят личиночные стадии жизненного цикла этих трематод.

5. Acanthotrema ryjikovi gen. et sp. n. У скопы, добытой на берегу Японского моря в Ольгинском р-не Приморского края в сентябре 1949 г. и у двух других птиц этого вида, добытых в Тернейском р-не Приморского края в 1957 г., были найдены трематоды, изучение которых показало, что они относятся к новому виду и роду подсемейства Cryptocotylinae Ciurea, семейства Heterophyidae Odhner.

ACANTHOTREMA RYJIKOVI GEN. ET SP. N. (рис. 1)

Хозяин: скопа — Pandion haliaetus. Локализация: кишечник. Место и время обнаружения: Приморский край, Ольгинский и Тернейский районы, сентябрь 1949 г., сентябрь и июнь 1957 г. Частота встречаемости: у всех трех исследованных в Приморье экземпляров скопы; 20, 1320 и 1550 экз. трематод у одной птицы, соответственно.

Морфологическая характеристика. Длина тела 1,02 *мм*, ширина — 0,3 *мм*. Терминальная ротовая присоска 0,075×0,115 *мм*. Близ краев полости она окружена рядом шипов, напоминающих таковые на головном воротнике ехиностоматид. Число шипов 31. Длина каждого из них 0,030 *мм*, ширина — 0,006 *мм*. От дна ротовой присоски идет короткая предглотка, равная 0,040 *мм* длины. Глотка — 0,055×0,032 *мм*. Пищевод 0,055 *мм* длины. Кишечные каналы широкие и длинные, по-видимому, почти достигают заднего конца тела. Генитальный синус в области середины длины тела, его диаметр 0,110 *мм*. В него погружена брюшная присоска, равная 0,075 *мм* в диаметре. Семенники крупные несколько сплюснутые спереди назад, находятся в заднем конце тела один позади другого. Передний семенник 0,070×0,175 *мм*, задний — 0,100×0,150 *мм*. К переднему краю переднего семенника примыкает очень крупный семеприемник, равный 0,075×0,120 *мм*. Яичник находится справа от медианной линии тела, впереди семеприемника. Его диаметр — 0,070 *мм*. Матка расположена между половым синусом и передним семенником, содержит яйца коричневого цвета размером 0,030×0,020 *мм*. Один конец их несколько тоньше другого. Семенной пузырек сложный, тянется приблизительно параллельно матке. Желточники хорошо развиты, они начинаются на уровне развилка кишечника и простираются до заднего конца тела.



Acanthotrema ryjikovi gen. et sp. n.

Изменчивость признаков. Длина тела колеблется от 0,825 до 1,1 *мм*, ширина — от 0,202 до 0,31 *мм*. Ротовая присоска равна 0,072×0,11—0,08×0,13 *мм*, глотка 0,051×0,032—0,62×0,037 *мм*, брюшная присоска 0,070—0,080 *мм* в диаметре. Величина семенников составляет 0,058×0,120—0,080×0,180 *мм*, яичника — 0,062×0,065 0,091×0,078 *мм*. Яйца 0,020—0,021×0,029—0,030 *мм*.

Систематическое положение. По строению и взаиморасположению органов эти трематоды близки представителям подсемейства Cryptocotylinae, но отличаются от них наличием венчика шипов вокруг ротовой присоски. По этому признаку описанные трематоды не могут быть включены ни в один род подсемейства Cryptocotylinae. С другими группами трематод эти гельминты имеют меньше сходства, поэтому мы оставляем их в качестве самостоятельного рода в подсемействе Cryptocotylinae.

Cryptocotylinae. Мелкие трематоды с удлиненным телом. Вокруг ротовой присоски располагается венчик острых шипов. Имеются предглотка, глотка и короткий пищевод. Кишечные каналы длинные. Семенники находятся в заднем конце тела, впереди них — крупный семеприемник и яичник. Генитальный синус, содержащий брюшную присоску, лежит приблизительно в середине длины тела. Наружный семенной пузырек длинный и сложный. Желточники начинаются возле развилка кишечника и простираются до конца тела. Матка лежит в пространстве между яичником, семеприемником и генитальным синусом. Паразиты птиц. Типичный и пока единственный вид — Acanthotrema ryjikovi gen. et sp. n.

Подсемейство Cryptocotylinae состоит из трех родов: Cryptocotyle, Ciureana и Scaphanocephalus. В составе первого рода три вида: C. cancavum (Creplin), хозяевами которого являются млекопитающие кошка, собака, свинья) и водные птицы, C. lingua (Creplin), паразитирующий у собак, тюленей, песцов, чаек и чистиков, и C. jejuna (Nicoll), хозяевами которого являются собака, кулик и чайки. Хищных птиц среди хозяев трематод рода Cryptocotyle нет. Род Ciureana включает два вида: C. quinqueangularis Skrjabin, найденный у домашней кошки, и C. ctyptocotyloides Issaitschikoff, хозяином которого является гагара. Единственный представитель рода Scaphanocephalus — S. expansus паразитирует только у скопы.

На основании сказанного можно заключить, что Acanthotrema ryjikovi возник в составе фауны гельминтов скопы в результате ее рыбоядности (дополнительными хозяевами Cryptocotyle cancavum, C. ligua и Scaphanocephalus expansus служат рыбы) и контакта ее с личиночными стадиями гельминтов подсемейства Cryptocotylinae, паразитирующих у водных птиц.

6. Scaphanocephalus expansus (Creplin). Трематоды этого вида найдены нами у скопы, исследованной в июне 1957 г. в Сихотэ-Алиньском заповеднике, и у другой скопы, вскрытой там же в сентябре того же года. Они относятся, как и предыдущий вид, к подсемейству Cryptocotylinae. Дополнительным хозяином S. expansus служат рыбы (Yamaguti, 1942).

В отношении возникновения S. expansus в фауне гельминтов скопы мы должны сказать то же, что было сказано по поводу происхождения в фауне гельминтов этой птицы Acanthotrema ryjikovi gen. et sp. n.

Мы не можем допустить того, что род Scaphanocephalus дал начало роду Acanthotrema или, наоборот, произошел от рода Acanthotrema. Эти трематоды слишком далеко разошлись в морфологическом отношении. Более правильно предположить, что тот и другой роды произошли от криптокотилин, паразитирующих у рыбоядных птиц, не родственных скопе, или млекопитающих, использующих в пищу рыбу.

Венчик шипов на переднем конце тела у A. ryjikovi и сильное расширение переднего конца тела S. expansus — приспособления, в которых отражаются особые условия существования паразитов в кишечнике скопы. Указанные виды пришли в соответствие с этими условиями разными путями, что указывает, вероятно, на различные филогенетические истоки этих двух родов.

7. Nematostrigea serpens (Nitsch) относится к трематодам семейства Strigeidae Railliet и близок роду Ophiosoma Szidat, представители которого паразитируют главным образом у цаплевых птиц, но также и у хищных. Поскольку трематоды рода Ophiosoma в большей степени распространены среди цаплевых птиц, чем среди хищных, правильнее предположить, что именно цаплевые птицы являются их первичными хозяевами. В этом случае легко объяснить появление у скопы как рыбо-

ядной птицы N. serpens — трематод, близких офиосомам, хозяева которых также являются рыбоядными птицами.

8. Linstowiella viviparae (Linstow, 1877) — довольно обычный паразит дневных хищников, главным образом тех, в пищевой рацион которых входят водные животные. Скопа вполне могла стать хозяином данного гельминта, поскольку этому благоприятствуют и экологические и филогенетические факторы.

9. Contracaecum pandioni Sobolev et Sudarikov зарегистрирован только у скопы. Род Contracaecum Railliet et Henry объединяет 119 видов, из которых 65 видов имеют своими хозяевами рыб, 42 вида — птиц, восемь — млекопитающих, для четырех видов хозяева не установлены (Мозговой, 1953). У четырех видов контрацекумов из числа 42 видов, паразитирующих у птиц, хозяевами являются дневные хищные птицы, а у остальных — главным образом, водоплавающие и рыбоядные. В целом жизненный цикл контрацекумов связан с водной средой. Почти все хищные птицы, у которых паразитируют контрацекумы, также добывают пищу более или менее закономерно у воды (коршун, орлан-белохвост). C. microcephalum зарегистрирован, с одной стороны, у цаплевых, утиных и веслоногих птиц, с другой,— у хищных (Astur sp., Milvus korschun).

Контрацекум мог «перейти» к скопе, вероятнее всего, от одной из водоплавающих птиц, а возможно, и от хищной. Нужно отметить, что C. pandioni очень близок C. haliaeti от орлана-белохвоста. Безусловно, эти два вида генетически близки, однако трудно сказать, какой из них является исходной формой.

10. Porrocaecum angusticollae (Molin) в списке своих основных хозяев содержит 15 видов из отряда дневных хищных птиц. У птиц других отрядов этот гельминт не встречается. Паразитирование P. angusticollae у скопы оказалось возможным благодаря отсутствию у этого гельминта узкой специфичности к основному хозяину, а также благодаря тому, что скопа находится в близких родственных отношениях с другими хозяевами этого гельминта.

11. Physaloptera alata Rudolphi имеет около 40 видов хозяев, принадлежащих отряду дневных хищных птиц. Совершенно очевидно, что появление в фауне гельминтов скопы Ph. alata явилось следствием расширения этим гельминтом круга своих окончательных хозяев при отсутствии специфичности к хозяину в пределах отряда дневных хищных птиц.

12. Physaloptera acuticauda Molin так же, как и предыдущий вид, имеет широкий круг хозяев среди представителей отряда дневных хищных птиц (16 видов). Объяснение наличия его в фауне гельминтов скопы должно быть тем же, что и в отношении предыдущего вида.

13. Sexansocara skrjabini Sobolev et Sudarikov паразитирует только у скопы. Род Sexansocara монотипический, он относится к трибе Synhimantea Sobolev (Spirurata, Acuariidae), в составе которой имеются еще четыре рода: Dispharynx Railliet, Henry et Sisoff, Synhimantus Railliet, Henry et Sisoff, Pectinospirura Wehr и Cosmocephalus Molin. Какому из этих четырех родов близок род Sexansocara, сказать трудно, тем более затруднительно найти среди них предка этого рода. Возможно, что ближе всего род Sexansocara стоит к роду Cosmocephalus, как можно судить об этом по строению их канатиков, заднего конца самца, цервикальных сосочков, переднего конца пищеварительной трубки, а также по положению нервного кольца. В составе рода Dispharynx насчитывается около 20 видов. У пяти из них хозяевами являются дневные хищные птицы, у остальных — птицы различных отрядов (куриные, воробьиные, голубиные, совы, веслоногие).

Род Synhimantus объединяет около 23 видов, среди них 10 видов имеют своими хозяевами дневных хищных птиц, семь — цаплевых, че-

тыре — совиных, два — веслоногих. Имеется всего два вида рода Pectinospirura, один из которых паразитирует в чайках, а другой — в куликах.

Род Cosmocephalus насчитывает около 10 видов, причем только один из них паразитирует у дневных хищных птиц, а остальные у чаек, куликов, чистиков, гусеобразных, веслоногих и поганок.

Наибольшее число видов обсуждаемых нематод, хозяевами которых являются хищные птицы, насчитывается в родах Synhimantus (10 видов) и Dispharynx (5 видов), поэтому естественно было бы искать истоки рода Sexansocara именно здесь. Виды, паразитирующие у хищных, могли бы служить сближающей ступенью для перехода к паразитированию у скопы. Однако мы склонны все же рассматривать как более вероятных предков рода Sexansocara те виды, хозяевами которых являются не хищные птицы, а водные и рыбоядные, стоящие в филогенетическом отношении дальше от скопы. Аргументы в пользу этого взгляда мы приведем ниже.

14. Spiroptera tenuicollis (Rudolphi) отмечен только у скопы. Этот вид недостаточно описан и его положение в системе нематод подотряда Spirurata не ясно.

15. Pelecitus helix (Linstow), относится к семейству Aproctidae Skrjabin et Schikhobalowa, подотряда Filariata Skrjabin. В числе его хозяев отмечены пастушковые птицы (Fulica atra), цаплевые (Ardea cinerea, A. purpurea, Egretta alba, Botaurus stellaris), гусеобразные (Aix galericulata) и хищные (Circus melanoleucus, Circus aeruginosus, Pernis apivorus). Исключая чернопегого луня и осоеда, все эти хозяева экологически связаны с водой. Облигатными хозяевами служат, по-видимому, цаплевые птицы, так как у них этот паразит весьма обычен, в то время как у хищных он встречается редко, как исключение. Скопа оказалась в качестве хозяина этого гельминта без сомнения в силу связи этой птицы с водной средой.

16. Нами найдены в головном мозгу скопы нематоды нового вида и рода Encephalonema longimicrofilaria, являющиеся представителями подотряда Filariata. Они отличаются редукцией пищеварительной трубки, отсутствием полового отверстия у зрелых самок, исключительно длинными микрофиляриями и др. Систематическое положение этих нематод в пределах подотряда мы определить не могли, так как не располагаем самцами этого вида.

17. Arhythmorhynchus brevis Van Cleave, 1916. Этот скребень паразитирует у цаплевых птиц. Скопа служит для него факультативным хозяином. Данный вид имеет перспективы морфологической, физиологической, биологической и иной дифференцировки в соответствии с более полным и избирательным приспособлением к паразитированию в скопе.

На основании изложенного материала можно сделать следующие выводы.

В результате «сопряженной», или «параллельной», эволюции в состав гельминтофауны скопы вошел, возможно, Contracaecum pandioni, который паразитирует только у этого хозяина и имеет ближайших родственников среди представителей рода Contracaecum, паразитирующих у дневных хищных птиц. Четыре вида — Linstowiella viviparae, Porrocaecum angusticollae, Physaloptera alata и Physaloptera acuticauda имеют широкий круг хозяев среди различных видов дневных хищных птиц. Наличие их в фауне гельминтов скопы нельзя объяснить параллельной эволюцией, так как эта птица не является единственным хозяином данных паразитов. Однако не вызывает сомнения тот факт, что родственная близость скопы другим видам дневных хищных птиц обусловила наличие в фауне ее гельминтов этих четырех видов.

Остальные 12 видов гельминтов скопы имеют своих родственников

среди гельминтов, паразитирующих у животных, далеких в филогенетическом отношении от скопы, но близких ей по экологии.

Таким образом, основываясь на примере анализа происхождения отдельных компонентов в гельминтофауне скопы, можно сделать вывод, что в формировании фауны гельминтов того или другого хозяина большую роль играют не «сопряженная», или «параллельная», эволюция хозяина и паразита, а экологические особенности хозяина. Наш вывод вполне согласуется с воззрениями на этот вопрос В. А. Догеля, который в ряде своих работ впервые показал сравнительное значение экологического и филогенетического факторов в формировании паразитофауны животных.

Гельминтов скопы по степени родственной близости с гельминтами других хозяев можно разделить на следующие группы.

А. Гельминты, общие для скопы и других хозяев: Linstowiella viviparae, Pelecitus helix, Nephroechinostoma aquilae, Arhythmorhynchus brevis, Porrocaecum angusticollae, Physaloptera alata, Ph. acuticauda.

Б. Гельминты, для которых скопа является единственным хозяином, но их ближайшие родственники (виды того же рода) паразитируют у других птиц: Contracaecum pandioni, Renicola undecima, R. pandioni.

В. Хорошо обособленные виды и роды гельминтов, паразитирующие только у скопы. Они далеко отошли от своих предков: Sobolevistoma graciosa, Nematostrigea serpens, Acanthotrema ryjikovi, Scaphanocephalus expansus, Sexansocara skrjabini, Encephalonema longimicrofilaria.

Можно заметить, что подавляющее большинство резко обособленных, специфичных для скопы гельминтов, которые никогда не были встречены у других хозяев, имеют своих предков не среди гельминтов дневных хищных птиц — родственников скопы, а среди гельминтов животных, близких к скопе по экологии — водных и рыбоядных. Так, например, Sobolevistoma graciosa, Nematostrigea serpens, Acanthotrema ryjikovi и Scaphanocephalus expansus — специфичные для скопы виды и роды имеют своих предков среди гельминтов рыбоядных и водных позвоночных. Таково же, по-видимому, происхождение специфичных для скопы Sexansocara skrjabini и Encephalonema longimicrofilaria.

У скопы имеется только один специфичный для нее, но не резко обособленный вид — Contracaecum pandioni, предков которого следует искать среди гельминтов, паразитирующих в родственных скопе птицах.

Таким образом, переход к паразитированию в скопе гельминтов животных, далеких в филогенетическом отношении, но близких по экологии, как бы стимулирует эволюционное развитие гельминтов, ускоряет его.

Этот факт можно объяснить тем, что условия обитания (паразитирования) гельминтов в неродственных хозяевах различаются больше, чем условия обитания в родственных хозяевах. В соответствии с этим при переходе гельминта в процессе филогенетического развития от одного хозяина в другого, не родственного первому, он должен претерпеть более сильные изменения, чем при переходе к паразитированию у родственных хозяев.

С данной точки зрения правильнее считать, что предки Sexansocara skrjabini — резко обособленного и специфичного для скопы вида и рода должны быть более близки роду Cosmocephalus, представители которого паразитируют у птиц, экологически связанных с водой, а не другим родам трибы Synhimantea, в списке хозяев которых больше родственников скопы — дневных хищных птиц.

Выше мы разделили компоненты гельминтофауны скопы на группы в зависимости от степени родства их с гельминтами других хозяев.

Можно себе представить, что формирование фауны гельминтов любого хозяина идет через эти ступени. Сначала в состав гельминтофауны данного хозяина входят виды, имеющие широкий круг хозяев, не требовательные к условиям среды обитания. Затем отдельные популяции

этих видов дифференцируются в направлении приспособления к паразитированию в данном хозяине, в связи с чем приобретают преимущества перед другими популяциями соответствующих видов в отношении паразитирования в этом хозяине. Благодаря этим преимуществам хозяина чаще заселяют те популяции, которые ими обладают, в результате происходит дальнейшая дифференциация паразитов вплоть до возникновения резко обособленных видов и родов, специфичных для данного хозяина гельминтов.

Если исходить из вопроса о путях филогенетического развития гельминтов, то этот процесс будет выглядеть так.

Виды гельминтов, приобретшие какие-то качественные преимущества перед другими видами (например, приспособились к обитанию в новом органе, приобрели стойкость к каким-либо факторам, неблагоприятно действующим на развитие тех или других их стадий, и т. д.), на базе этих качественных преимуществ распространились по широкому кругу хозяев. В дальнейшем отдельные их популяции дифференцируются в направлении паразитирования у немногих или даже у одного вида хозяев. Этот процесс может вести к резкому обособлению специфичных для данного хозяина форм гельминтов, имеющих качественные преимущества перед другими формами в паразитировании именно у этого хозяина. Те особенности, которые резко выражены у специфичного для определенного хозяина гельминта и обусловливают его успешное существование именно в этом хозяине, могут приобрести более общее значение и явиться причиной нового распространения гельминта в широком круге хозяев. Возможно, также, что, специализация, наоборот, может повести к затруднению дальнейшего филогенеза вида.

Специфичные для скопы гельминты имеют в качестве дополнительных хозяев рыб, как об этом можно судить по аналогии с родственными гельминтами, биологический цикл которых известен. Так, например, заражение основного хозяина трематодами подсемейства Cryptocotylinae происходит при поедании им рыб. То же следует сказать о Nematostrigea serpens, Contracaecum pandioni и двух видах рода Renicola, ближайшие родственники которых имеют в качестве дополнительных хозяев рыб. Весьма возможно, что через рыб происходит заражение скопы трематодами Sobolevistoma graciosa и Nephroechinostoma aquilae и нематодами Sexansocara skrjabini. Гельминты, не специфичные скопе,— Physaloptera alata, Ph. acuticauda, Pelecitus helix в биологическом цикле имеют не рыб, а членистоногих, как и родственные им гельминты. Все это указывает на ту большую роль, которую играет в формировании фауны гельминтов хозяина состав его пищи.

Следует обратить внимание на то обстоятельство, что в составе гельминтофауны скопы имеются только биогельминты и нет геогельминтов. Вероятно, этот факт объясняется особенностями способа добывания пищи скопой: она не контактируется при этом с землей.

ЛИТЕРАТУРА

Асс М. Я., 1939. Правило Фурмана (филогенетические соотношения паразитов и хозяев), Тр. Ленингр. о-ва естествоиспыт., XVII, 4.

Быховский Б. Е. 1933. Die Bedeutung der monogenetischen Trematoden für die Erforschung der systematischen Beziehungen der Karpfenfische, Zool. Anz., 102, 9/10— 1957. Моногенетические сосальщики, их система и филогения, Изд-во АН СССР, М.— Л..

Гусев А. В., 1955. Моногенетические сосальщики рыб системы реки Амур, Тр. Зоол. ин-та АН СССР, XIX.

Догель В. А., 1927. Зависимость распространения паразитов от образа жизни животных — хозяев, Сб. в честь проф. Н. П Книповича (1885 - 1925), М.— 1947. Курс общей паразитологии, Учпедгиз.

Догель В. А. и Каролинская Х., 1936. Паразитофауна стрижа (Apus apus). К вопросу о происхождении паразитофауны перелетных птиц. Уч. зап. Ленингр. гос. ун-та, 7, сер. биол., 3.

Догель В. А. и Навцевич Н., 1936. Паразитофауна городской ласточки. К вопросу о происхождении паразитофауны перелетных птиц, там же.
Дубинин В. Б., 1950. О специфичности пырьевых клещей в связи с эволюцией их хозяев, Усп. совр. биол., XXIX, 3.
Дубинина М. Н., 1953. Ленточные черви птиц, гнездящихся в Западной Сибири, Паразитол. сб. Зоол. ин-та АН СССР, XV
Киршенблат Я. Д., 1941. Специфичность паразитов к хозяевам, Усп. совр. биол., XIV, 2.
Кнорре А. Г., Распространение паразитов в хозяевах и проблема специфичности, Уч. зап. Ленингр. гос. ун-та, 13, сер. биол., 111, 4.
Марков Г. С., 1948. Против антидарвиновских теорий в паразитологии, Усп. совр. биол., XXV, 2.— 1954. Зависимость паразитофауны животных от их экологии и филогении, Тр. Ленингр. о-ва естествоиспыт., XXII, 4.
Мозговой А. А., 1953. Основы нематодологии, II. Аскаридаты животных и человека, кн. II, Изд-во АН СССР.
Павловский Е. Н., 1934. Организм как среда обитания, Природа, № 1.— 1936. Условия и факторы становления организма хозяином паразита в процессе эволюции (Этюды по эволюционной паразитологии, I), Зоол. ж., т. XXV, вып. 4.
Рубцов И. А., 1940. Филогенетический параллелизм паразитов и хозяев и его значение в систематике и биогеографии, Усп. совр. биол., XIII, 3.
Скрябин К. И., 1923. Симбиоз и паразитизм в природе. Петроград.
Соболев А. А. и Судариков В. Е., 1939. Новые нематоды от скопы — Sexansocara skrjabini n. gen. nov. sp. и Contracaecum pandioni nov. sp. Тр. Горьковск. сельхоз. ин-та, т. III
Baer J. G., 1948. Les helminthes parasites des Vertébratés. Relations phylogénétiques entre leur évolution et celle de leurs hôtes. Conséquences biologiques et médicales. Ann. Franche-Comte et de l'Université de Besancon.— 1952. Ecology of animal parasites, Urbana.— 1957. Répartition et endémicité des cestodes chez les reptiles, oiseaux et mammifères. Publs Union intern. sci. biol., 32.
Eichler W., 1940. Korrelation in der Stammesentwicklung von Wirten und Parasiten, Z. Parasitenk., 12.
Fuhrmann O., 1909. Die Cestoden der Vögel, Zool. Jahrb., Suppl. X.— 1932. Les ténias des Oiseaux, Mem. Univ. Neuchatel, 8.
Harrison L., 1928. Host and Parasite, Proc. Linn. Soc. N. S. W., 53.
Krabbe H., 1869. Bitrag til Kundskab om Fulgenes Beandelorme. Kjobenhavn, Dansk. Vidensk. Skr. naturvid. math. Afd. (5), 8.
Szidat D., 1944. Wietere Untersuchungen über Trematodenfauna einheimischer Süsswasserfische. Die Gattung Sphaerostomum und Verwandte, Z. Parasitenk, 13, 2.
Yamaguti S., 1942. Studies on the Helminth Fauna of Japan. Part 38. Larval Trematodes of Fishes; Japan. J. of Med. Sci. Bacter. and Parasit., Part VI. vol. 11.

ON THE PROBLEM OF THE FORMATION OF HELMINTHOFAUNA IN ANIMALS EXEMPLIFIED BY THE HELMINTHOFAUNA OF PANDION HALIAETUS

P. G. OSHMARIN and *A. M. PARUKHIN*

Far Eastern Branch of the Siberian Department of the USSR Academy of Sciences (Vladivostok)

Summary

17 helminth species are known in Pandion haliaetus, eight of which are Trematods, eight are Nematods and one Acanthocephalus species.

Only Nematods Contracaecum pandioni entered helminthofauna composition of P. haliaetus as a result of „conjugated" or „parallel" evolution, while the remaining species and genera have their ancestors among the helminths of animals the ecology of which is connected with aquatic medium.

The formation of helminthofauna of some or other host proceeds in the following way. First of all a host acquires helminths with a broad sphere of hosts and then it acquires specific, sharply separated species and genera.

In the process of phylogenetic development the helminths periodically change the properties of specificity: the ability to parasitize many hosts is replaced by a narrow specialization to dwelling in one or a few hosts, or vice versa.

Of the greatest importance in the formation of the helminthofauna of this or other host is the food composition and the mode of food procurement.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1960, том XXXIX, вып. 9

РАСХОЖДЕНИЕ СИСТЕМАТИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ У EUDIAPTOMUS GRACILOIDES (LILL.) (CRUSTACEA, COPEPODA) В СВЯЗИ С УСЛОВИЯМИ ОБИТАНИЯ

С. Н. УЛОМСКИЙ

Уральское Отделение Всесоюзного научно-исследовательского института озерного и речного рыбного хозяйства (Свердловск)

При обработке пробы планктона из оз. Нарык в Тюменской обл. (57°06′ с. ш., 66°12′ в. д.) от 4 июня 1955 г. были обнаружены два интересных экземпляра самцов Eudiaptomus graciloides (Lill.). Они настолько отклонялись в строении V пары ног от типичной формы, что первоначально были приняты за новый вид. Эти морфологические отличия заключались в характере вооружения последнего членика экзоподита правой ноги, который, помимо внешнебокового шипа и хватательного когтя, имел еще два дополнительных шипа, один — на внутренней стороне этого членика, а другой — у основания хватательного когтя (рис. 1, *а, б*).

Строение экзоподита левой ноги этих форм характеризовалось: 1) отсутствием на его внутреннем крае двух прозрачных полукруглых пластинок с нежными волосками, 2) наличием своеобразного пальцевидного выроста, отходящего от середины внутреннего края первого членика, 3) положением внутреннего придатка на конце второго членика экзоподита, прикрепленного не как обычно — сбоку, а к нижней поверхности членика (рис. 1, *б, г*). Геникулирующая антенна, как и у типичных форм, состояла из 22 члеников[1], причем ее конечная четырехчленистая часть также не имела других придатков, кроме щетинок. Строение члеников средней части антенны показано на рис. 1, *д, е*.

Последующие посещения оз. Нарык, предпринятые нами в конце лета 1955 и 1956 гг., показали, что отмеченные случаи расхождения систематических признаков у E. graciloides — явление не случайное, а повторяющееся в этом водоеме из года в год и принявшее здесь широкий размах. В среднем один самец из 50 просмотренных имел уклоняющиеся признаки в строении ног V пары. Отклонения эти варьировали как в отношении количества шипов на последнем членике экзоподита правой ноги, так их формы и расположения на членике. Кроме трехшипых форм, показанных на рис. 1, часто встречались формы двушипые, имевшие или два боковых шипа — по одному на внешней и внутренней стороне членика, или один внешний боковой шип, а другой — у основания хватательного когтя (рис. 2, *а — г*).

Однако основная масса самцов E. graciloides оз. Нарык морфологически почти не отличалась от особей этого вида из других водоемов Советского Союза. Рис. 3 характеризует строение ног V пары самцов из разных водоемов Урала и Приуралья. Кроме общеизвестных признаков (Рылов, 1930), для всех этих форм характерны присущие виду два кутикулярных выроста на втором членике базоподита правой ноги,

[1] Вследствие почти полного слияния 6-го и 7-го члеников A_1.

расположенные один над другим в верхней половине членика, ближе к внутреннему краю его спинной поверхности. У Шмейля (O. Schmeil, 1896, табл. III, рис. 6) показан только нижний из этих выростов. В описании Сарса (G. O. Sars, 1902) не значится ни одного выроста (пропущены?).

Рис. 1. Eudiaptomus graciloides (Lill.). Самцы из оз. Нарык с отклоняющимися признаками в строении ног V пары

а — правая нога, *б* — левая нога этой пары, вид снизу, *в* — правая нога второго самца, *г* — его левая нога, вид сверху, *д* — 10—13-й членики геникулирующей антенны, *е* — 13—15-й членики этой антенны

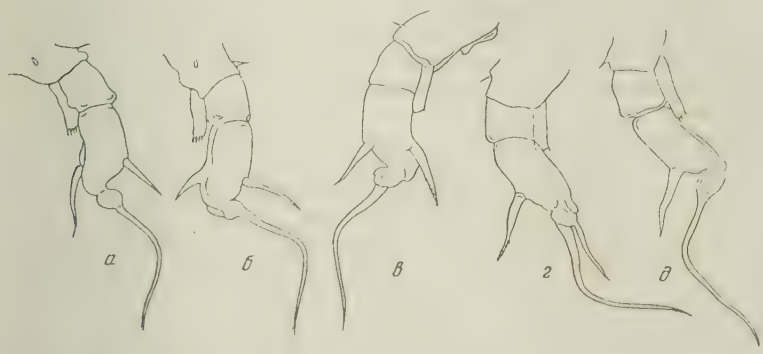


Рис. 2. Eudiaptomus graciloides (Lill.). Строение правой ноги V пары самцов из оз. Нарык

а — *г* — разные случаи отклонения, *д* — обычная нога

Число и форма кутикулярных выростов в дистальной части первого членика экзоподита правой ноги и базальной части второго членика этой ноги непостоянны. У экземпляров с Камского водохранилища в нижних и верхних углах этих члеников имеется по одному выросту с каждой стороны. Четыре таких выроста показаны и у Шмейля (1896, табл. III, рис. 6). У экземпляров из оз. Нарык нередко один сплошной хитиновый нарост охватывал всю дистальную часть первого членика экзоподита правой ноги (рис. 1, *в*, рис. 3, *а*).

Для второго членика базоподита левой ноги очень характерным для вида признаком является «скобкообразный» хитиновый вырост на сере-

дине внутреннего края этого членика. Прозрачные полукруглые нежно опущенные пластинки на внутренней стороне первого и второго члеников экзоподита левой ноги имеются также и у типичной формы из оз. Нарык. Наиболее сильно варьирует у данного вида форма щетинкообразной пластинки, отходящей от основания второго членика экзоподита левой ноги с его внутренней стороны. У экземпляров с Камского водохранилища

Рис. 3. Eudiaptomus graciloides (Lill.). Строение V пары ног самцов из разных водоемов Урала и Приуралья

Оз. Нарык: *а* — правая нога с утолщениями хитинового покрова, *б* — левая нога; оз. Балтым: *в* — правая нога, *г* — левая нога со щетинкообразной пластинкой (отдельно); Камское водохранилище: *д* — правая нога, $е_1$ и $е_2$ — левые ноги разных самцов

этот придаток имел форму расщепленной на конце щетинки (рис. 4, *в*). Форма этого придатка у экземпляров из оз. Нарык напоминала то трезубец, то булаву, зазубренную и слегка опушенную в ее конечной расширенной части (рис. 4, *а*). У самцов из слабо проточного оз. Балтым (Свердловская обл.) эта щетинка, в зависимости от ее положения, принимала то дланевидную форму, то форму двувершинной пластинки с зазубренным краем (рис. 4, *б*). В монографии Сарса (1902) о ней не упоминается. Шмейль (1896) отмечает не одну, а две щетинки. На приведенном Шмейлем рис. 6 в табл. III этот придаток напоминает расщепленную на конце щетинку, присущую формам Камского водохранилища, но полоса расщепления идет до основания щетинки и создается впечатление, что вместо одной здесь имеются две щетинки, плотно прижатые друг к другу, но с расходящимися врозь концами. Рассмотренная щетинкообразная пластинка является признаком постоянным для вида (рода) и очень показательным для его диагностики, но ее форма изменчива и нередко варьирует даже у экземпляров из одного водоема (рис. 4, *а*—*в*).

Рис. 4. Eudiaptomus graciloides (Lill.). Формы щетинкообразной пластинки второго членика экзоподита левой ноги V пары самцов из разных водоемов

$а_1$, $а_2$, $а_3$ — из оз. Нарык, $б_1$, $б_2$ — из оз. Балтым, $в_1$, $в_2$ — из Камского водохранилища

Среди просмотренных самок E. graciloides не было встречено ни одной сколько-нибудь существенно уклоняющейся от типа. На рис. 5 *а*—*г* показаны части их тела, имеющие значение в систематике.

Из всего сказанного можно заключить, что встреченная в оз. Нарык форма диаптомуса представляет собой известный вид — Eudiaptomus graciloides (Lill.) 1888, впервые описанный В. Ульяниным (1874) 14-ю годами раньше из оз. Глубокого под Москвой (=D. flagellatus sp. n.).

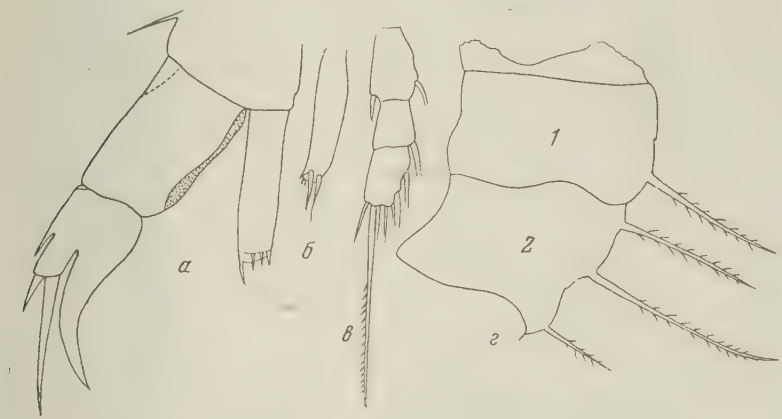


Рис. 5. Eudiaptomus graciloides (Lill.) из оз. Нарык
а — нога V пары самки, *б* — эндоподит этой ноги, *в* — экзоподит ноги 1-й пары самца, *г* — вооружение двух первых члеников *1*, *2* передних антенн самки

Популяция диаптомусов из оз. Нарык в целом отличается от типичных представителей этого вида более выраженной хитинизацией внешних покровов тела и еще тем, что наряду с преобладающими в озере формами, близкими к типичным, здесь нередко встречаются резко уклоняющиеся в морфологическом отношении самцы.

Обнаружив повторяющиеся отклонения в строении тела у ряда особей, принадлежащих к тому или другому виду, необходимо по возможности выяснить причины, повлиявшие на возникновение этого явления. Ответ на этот вопрос можно получить в том случае, если известны условия среды, где обитает данный организм. Для этой цели ниже приводится краткая характеристика физико-химических и биологических особенностей оз. Нарык и даются некоторые сведения по экологии этого вида для разных водоемов Советского Союза.

Оз. Нарык (530 *га*) расположено в юго-западной части Тюменской обл. среди заболоченной низины в междуречье рек Тура и Пышма, в 5 *км* от последней. Сильно вытянутая с запада на восток форма говорит о тесной связи озера с рекой в прошлом. Теперь связь с рекой почти утрачена, вода из Пышмы проникает в озеро примерно один раз за 10 лет. Из рыб в озере обитает карась (немного) и размножился гольян. Оз. Нарык — замкнутый (бессточный) водоем. В настоящее время он сильно обмелел, заилился и зарос подводными макрофитами. Преобладающая глубина — 0,4 — 0,6 *м*. Водная растительность (телорез, рдест блестящий, кувшинка белая) к концу лета покрывает почти всю поверхность воды, за исключением так называемой «борозды» — узкого (200—250 *м*) дугообразного углубления длиной около 800 *м*, расположенного в восточной половине водоема, с более тонким слоем иловых отложений на дне. Очевидно, здесь открываются выходы грунтовых вод (ключи), питающие озеро. Глубина воды на «борозде» достигает 1,5—1,8 *м*, а температура воды и ила несколько ниже, чем на других участках водоема (см. табл. 2). Однако площадь этой углубленной части мала и не превышает 3% площади озера.

Грунт — рыхлый, грубодетритный ил, легко взмучивающийся с поверхности даже при слабом ветре. В толще воды постоянно содержится взвесь тонкого детрита из отмерших частиц сфагнума и других мелких растительных остатков.

По сообщению А. И. Гальнбек (Уральское отделение Всесоюзного научно-исследовательского института озерного и речного рыбного хозяйства), оз. Нарык относится по химизму воды к пресным водоемам (S=0,13—0,40‰) с мягкой гидрокарбонатно-кальциевой водой. Цвет воды зимой — зеленовато-желтый, мутный, летом — бледно-зеленоватый. К концу зимы, когда более 95% водной массы озера превращается в лед

Таблица 1

Химизм воды озера Нарык

Показатели	31.III 1955	2.VI 1955	28.VIII 1955	26.VIII 1956
Глубина, в *м*	1,8	1,5	0,45	1,5
Прозрачность, в *см*	120	90	До дна	80
Температура воды, в °C	1,1/3,1*	21,0	15,0	14,4
Температура ила, в °C	—	—	14,6	16,0
pH	6,9/7,0	7,25	8,6	8,5
O_2 в % насыщения	18,5/6,6	—	—	—
CO_2 в *мг/л*	39,6/50,2	5,3	Нет	Нет
CO_3' в *мг/л*	Нет	Нет	12,2	7,3
HCO_3' в *мг/л*	229,4/291,6	94,6	70,8	97,6
Cl' в *мг/л*	6,8	3,5	4,7	4,1
SO_4'' в *мг/л*	0,82	1,44	2,47	—
Ca'' в *мг/л*	60,55	20,7	15,4	—
Mg'' в *мг/л*	13,3	6,1	5,7	—
$Na' + K'$ в *мг/л*	20,7	3,7	11,96	—
Fe (общее) в *мг/л*	0,11/0,23	0,04	0,05	0,32
Fe (закисное) в *мг/л*	0,02/0,08	—	—	—
Mn в *мг/л*	0,22	Следы	—	0,02
SiO_2 в *мг/л*	8,20	3,6	7,0	8,0
P_2O_5 в *мг/л*	0,004	0,012	0,07	—
NH_4' в *мг/л*	0,25	2,2	0,1	0,5
NO_2' в *мг/л*	Нет	0,007	Нет	0,003
NO_3' в *мг/л*	0,20	Следы	0,01	Нет
Окисляемость в *мг/л* O_2	22,6	28,2	14,5	15,1
Жесткость карбонатная в нем. град.	13,4	4,3	4,4	4,5

* В числителе — пробы, взятые на поверхности, в знаменателе — у дна.

(толщина 85—90 *см*), общая минерализация воды «на борозде» увеличивается в три раза. При этом растворенный в воде кислород почти полностью расходуется на окислительные процессы (дефицит O_2 у дна 93,4%), а содержание свободной углекислоты достигает 40—50 *мг/л*. Температура воды понижается до 1—3°.

После вскрытия водоема и наполнения его талыми водами концентрация растворенных в воде солей уменьшается (S=0,13—0,14‰), а газовый и температурный режимы становятся благополучными. Отсутствие свободной углекислоты и повышенная щелочность воды летом (pH=8,5—8,6) вызваны процессами фотосинтеза высшей водной растительности.

В табл. 1. приведены физико-химические показатели воды оз. Нарык для разных сезонов года (по А. И. Гальнбек).

Своеобразие среды обусловило в оз. Нарык очень бедный в видовом отношении состав планктона. Из водорослей в июне и августе были обнаружены изредка встречавшиеся колонии Microcystis aeruginosa (Kütz.) Elenk., Botryococcus braunii Kütz. и Pediastrum duplex Meyen. Из представителей зоопланктона найдено всего 18 видов, из которых лишь восемь имели летом более или менее значительное развитие. Почти утратив за последние годы связь с рекой, оз. Нарык сохранило в своей фауне отдельные элементы, свойственные старицам и другим водоемам речной поймы. Кроме обычных обитателей неглубоких водоемов типа прудов, здесь встречены Heterocope appendiculata, Limnosida frontosa и коловратка Notholca longispina (олигосапроб).

Общая численность зоопланктона на разных участках водоема достигала летом 21,6—98 тыс. экз./$м^3$ при биомассе 145,4—345,0 *мг/м*^{3} (табл 2). В конце подледного периода в толще воды планктонные организмы не были обнаружены. В пробах, собранных планктонной сетью на борозде, встречались только трупы и остатки хитина веслоногих рачков. Суровые условия зимнего времени одни из форм планктона переживают в иле на дне водоема, в анабиотическом или полуанабиотическом состоянии (Mesocyclops leuckarti, Cyclops kolensis), другие сохраняют жизнестойкость вида путем откладки покоящихся яиц (E. graciloides, Mesocyclops crassus, Leptodora, Notholca) и эфиппиев (Limnosida, Bosmina и др.). Организмы, лишенные таких возможностей, не могут существовать в оз. Нарык, чем и объясняется весьма ограниченный состав его фауны и относительно небольшая численность популяции отдельных видов.

Таблица 2

Численность (экз./м³) и биомасса (мг/м³) зоопланктона озера Нарык

Виды	Дата												
	31.III 1955	4.VI 1955		28.VIII 1955				26.VIII 1956					
	Станция												
	На «борозде»	На «борозде»		Середина озера		Юго-западная треть озера		На «борозде»		Середина озера		Юго-западная треть озера	
	Глубина в *м*												
	1,8	1,5		0,45		0,60		1,5		0,60		0,65	
	Температура воды, в °С												
	1,2/2,3*	21,0		15,0		15,2		14,4		18,3		17,0	
		Колич.	Вес в *мг*	Колич.	Вес в *мг*	Колич.	Вес в *мг*	Колич.	Вес в *мг*	Колич.	Вес в *мг*	Колич.	Вес в *мг*
Eudiaptomus graciloides (Lill.)	Трупы	120	7,2	350	13,8	450	13,3	315	9,1	490	15,2	255	27,5
Heterocope appendiculata Sars		—	—	50	2,0	100	4,0	10	1,3	160	4,3	250	12,5
Молодь Calanoida	—	1400	28,0	1000	10,0	250	2,5	440	4,4	900	9,0	1600	16,0
Eucyclops macrurus (Sars)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Редко	>0,1	—	—
Cyclops kolensis Lill.	Трупы	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Mesocyclops leuckarti Claus		200	3,0	1800	33,8	650	11,5	2330	32,7	3340	44,4	3550	45,0
M. (Th.) crassus (Fisch.)	—	—	—	50	0,5	guv	>0,1	—	—	—	—	250	1,0
Молодь Cyclopidae		12 400	49,6	29 250	143,7	6250	34,5	3660	11,0	9000	27,0	10000	30,0
Личинки Copepoda	—	400	0,6	3500	7,0	1800	3,6	3340	6,7	4500	9,0	2800	5,6
Limnosida frontosa Sars	—	—	—	250	2,5	250	5,6	10	0,2	100	1,0	200	3,0
Daphnia cristata Sars	—	—	—	—	—	—	—	Трупы	—	—	—	—	—
Ceriodaphnia pulchella Sars	—	—	—	—	—	50	2,4	—	—	—	—	—	—
Bosmina longirostris O. F. Müll.		2000	20,0	14 500	95,5	11 000	69,6	1870	13,2	6330	42,3	6240	44,9
B. coregoni, s. lat.		2200	13,0	500	7,5	100	1,6	1950	19,0	3070	29,7	2860	29,5
Alona guttata Sars		—	—	250	2,5	—	—	—	—	—	—	—	—
A. rectangula Sars	—	—	—	250	2,5	—	—	—	—	—	—	—	—
Chydorus sphaericus (O. F. Müll.)		2400	24,0	1250	12,5	600	6,0	740	7,4	150	1,5	400	4,0
Leptodora kindtii (Focke)	—	—	—	—	—	—	—	4	0,6	—	—	—	—
Ploesoma truncatum (Levand.)	—	—	—	—	—	Редко	—	—	—	—	—	—	—
Notholca longispina (Kellic.)		Нет	—	45 000	11,2	36 000	9,0	38 660	9,6	35 700	8,9	60 000	15,0
Arcella stellaris Perty	—	500	>0,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Биомасса зоопланктона в *мг/м³*	0,0	145,4		345,0		163,6		115,2		192,3		234,0	

* В знаменателе — подо льдом, в числителе — у дна.

Принадлежа к типичным представителям бореальной фауны, E. graciloides имеет центр своего обитания в водоемах, расположенных в северной половине Европы, примерно до широты 52°. На севере Европейской части Союза, в его центральных частях, на Урале и в Зауралье E. graciloides является одним из самых распространенных и массовых форм озерного планктона. На крайнем севере (Большеземельская тундра, Мурманское побережье) он встречается не только в озерах, но и в совсем мелких водоемах (Рылов 1918, 1930). В связи с широким размахом проводимых у нас рыборазводных работ E. graciloides механически заносится в более южные районы нашей страны[2]. За последнее время он проник в некоторые водоемы Украины (Мельников, 1952, 1955) и даже был отмечен в Крыму (Уломский, 1955).

На основании личных наблюдений и опубликованных данных о E. graciloides можно заключить, что в слабопроточных или замкнутых водоемах, имеющих зимой повышенную температуру воды (2—5°) и удовлетворительный газовый режим, рачок развивается в течение всего года и имеет два поколения: летнее и осенне-зимнее (дициклия). Напротив, в мелких озерах и прудах с неблагополучным газовым режимом в подледный период E. graciloides полностью выпадает из планктона на зимнее время и вместо двух генераций в году имеет одну летнюю (моноциклия). Из покоящихся яиц, перезимовавших в илу, весной отрождается новое потомство, которое снова продуцирует к осени покоящиеся яйца, а затем, вскоре после ледостава, отмирает.

Пониженная зимняя температура воды крупных водохранилищ или холодных горных озер также сильно тормозит развитие E. graciloides. Это можно видеть на примере двух глубоких уральских озер (олиготрофия), где по-разному протекает развитие рачка в подледный период. В более обширном по площади (7112 *га*) и холодном оз. Увильды в толще воды зимой всегда присутствуют редкие и преимущественно неполовозрелые рачки, тогда как в лучше прогреваемом иловыми отложениями оз. Тургояк (2650 *га*) и в подледный период в значительных количествах встречаются взрослые самцы и яйценосные самки этого вида (табл. 3).

Таблица 3

Численность популяции Eudiaptomus graciloides в озерах Тургояк и Увильды в конце подледного периода

Горизонт, в *м*	Оз. Тургояк		Оз. Увильды	
	Т-ра воды	Численность в экз./*м*³	Т-ра воды	Численность в экз./*м*³
0—10	2,2—2,2	2270	0,3—1,1	2
10—20	2,2—2,5	1580	1,1—1,4	12
20—30	2,5—3,4	580	1,4—2,3	16
Всего экз. под 1 *м*³	—	44300	—	400

В малопроточном и более мелком (4—4,5 *м*), хорошо прогреваемом зимой оз. Балтым (Свердловская обл.) в феврале при температуре воды на разных горизонтах 0,2—2,0—3,1—4,8° (соответственно 1—2—3—4 *м*) численность взрослых самцов и самок E. graciloides достигает 9300—11 900 экз./*м*³ или до 47 600 экз. под 1 *м*³.

В литературе совсем мало освещен вопрос об отношении E. graciloides к солености, характеру минерализации воды и активной реакции. Из табл. 4 видно, что в водах озер, относящихся по химизму к хлорид-

[2] В посмертно опубликованной работе Ю. М. Марковского (1955, стр. 256) в списке Copepoda пресных лиманов и пойменных водоемов Дуная значится Diaptomus graciloides G. O. Sars. Очевидно, здесь надо подразумевать не D. graciloides Lill., а D. gracilis G. O. Sars. Последний отмечен для Балкан и по рекам мог проникнуть в дельту Дуная.

Таблица 4

Обитание Eudiaptomus graciloides в озерах разной солености на Среднем Урале и в Западно-Сибирской низменности (из наблюдений по сезонам года за ряд лет—1953—1958 гг.)

Озеро	Область	Индекс воды**	S %	pH	Колич. в экз./м³	Прочие Calanoida
Синеглазово	Члб.*	Cl^{Na}	4,45—12,3	8,85—>9,2	Нет	Arctodiaptomus acutilobatus, s. lat.
Смолино	»	»	4,4—6,0	8,5—9,0	»	Hemidiaptomus ignatovi Sars
Червяное	Свр.	»	4,0	9,0—>9,2	»	Actodiaptomus acutilobatus, s. lat.
Урефты	Члб.	»	2,7—3,4	8,5—8,83	»	Ar. acutilobatus, s. str., Ac. denticornis (Wierz.)
Губаново	Крг.	»	3,2—3,3	8,95 (VIII)	»	A. acutilobatus, s. lat.
Птичье	»	»	1,8—2,6	8,85 (VIII)	»	A. acutilobatus, s. lat., Ac. denticornis (Wierz.)
Большой Сунгуль	Свр.	»	2,0	8,8—9,2	»	A. acutilobatus, s. lat.
Малые Донки	Крг.	»	1,5—1,7	9,0 (VIII)	1660—2340	Acanthodiaptomus denticornis (Wierz.)
Второе	Члб.	Cl^{CaNa}	1,0—1,2	8,2—9,0	+***	Arctodiaptomus acutilobatus, s. lat., Acanthodiaptomus denticornis
Каинкуль	»	CCl	0,6—2,7	8,4—8,75	0—450	Arctodiaptomus acutilobatus, s. lat.
Ачикуль	Крг.	ClC^{Na}	0,7—1,2	7,6—9,0	0—70000	Нет
Карагайкуль	Члб.	CCl^{Mg}	1,2—2,4	7,8—9,15	0—1600	»
Агачкуль	»	CCl^{NaMg}	0,9—1,3	7,5—9,03	Нет	»
Большие Аллаки	»	C^{MgNa}	0,4—0,6	7,6—9,03	15—4700	»
Алабуга	»	»	0,5—1,2	6,8—9,2	530—4800	»
Большие Донки	Крг.	C^{Na}	0,6—0,7	8,45 (VIII)	500—680	Acanthodiaptomus denticornis (Wierz.)
Мисяш	Члб.	C^{MgNa}	1,15—1,6	8,7—9,0	+	A. denticornis (Wierz.)
Тахталым	»	CS^{Na}	0,4—0,8	7,35—8,3	550—6400	Нет
Сугояк	»	C^{Na}	1,8—2,3	8,7—10,4	+	»
Шаблиш	»	C^{MgNa}	0,5—0,76	7,9—9,15	500—6600	»
Таватуй	Свр.	C^{Ca}	0,07—0,1	6,5—>8,4	990—8900	»

* Члб. — Челябинская, Свр. — Свердловская, Крг. — Курганская области. ** Индекс воды дан по преобладанию основных ионов в % — *мг. экв.*, по З. М. Балабановой (1949, 1957) и А. И. Гальнбек (личное сообщение). *** + редко встречающиеся единичные экземпляры.

ному классу, группе натриевой, с сильно щелочной на протяжении всего года активной реакцией, данный вид вообще не обитает.

Чередующиеся на Урале и в Зауралье периоды влажных и засушливых лет определяют циклические колебания уровня воды многих озер (Шнитников, 1950; Иоганзен, 1956), что влияет на их временное осолонение или опреснение. С уменьшением солености после поднятия уровня воды становится возможным обитание E. graciloides в тех водоемах, где до этого он не мог развиваться. Например, в оз. Карагайкуль, вода которого по химизму относится к смешанному гидро- и карбонатно-хлоридному классу воды, группе магниевой, в феврале 1955 г. при солености воды 1,5‰ и pH — 8,8 численность популяции E. graciloides достигала 1600 экз./*м*³, но при S = 2,4‰ рачки отсутствовали. В оз. Каинкуль в ноябре 1956 г. при солености воды 1,65‰ и pH — 8,75 количество рачков данного вида не превышало 450 экз./*м*³, а с увеличением минерализации воды до 2‰ и больше они также перестали встречаться.

Очень показательно распределение E. graciloides в группе степных солоноватых озер Звериноголовского р-на Курганской обл. Сюда относятся озера Большие Донки, Малые Донки, Птичье, Губаново. В многоводные годы эти водоемы, связанные протоками, представляют собой цепочку озер, верхнее звено которой — оз. Большие Донки наименее осолонено. Соленость нижележащих по течению озер постепенно увеличивается. В начале августа 1954 г. в относительно слабо солоноватых озерах — Большие и Малые Донки были отмечены самцы, яйценосные самки и молодь E. graciloides, причем в оз. Малые Донки при солености 1,67‰ и pH — 9,0 общая численность рачка достигала 2340 экз./*м*³. В нижних озерах — Птичьем (S = 2,6‰) и Губаново (S = 3,28‰) этот рачок уже не был встречен. Таким образом, в водоемах с хлоридно-натриевой водой после увеличения солености до 2‰ жизнедеятельность E. graciloides прекращается и начинается его отмирание [3].

Соли магния и натрия, а также сульфаты, если они преобладают в растворе воды, также действуют на рачка угнетающе. Гидрокарбонатно-натриевый (содовый) характер химизма вод оз. Сугояк препятствует развитию не только E. graciloides, но и всех других видов каланоид.

В оз. Ачикуль с хлоридно-карбонатно-натриевой водой при солености 1,2‰ E. graciloides не были обнаружены, но с уменьшением минерализации воды до 0,70‰ численность их популяции достигла 70 тыс. экз./*м*³.

Наиболее благоприятной средой обитания для рассматриваемой формы являются озера с мягкой гидрокарбонатно-кальциевой водой нейтрально-щелочной реакции (оз. Таватуй). Здесь развитие рачка до начала вегетации фитопланктона проходит нормально, после чего в связи с «цветением» воды и изменением условий среды обитания наблюдается некоторое уменьшение его численности, до осени.

Более минерализованные озера в отсутствие E. graciloides нередко заселяются другими каланоидами, в частности Acanthodiaptomus denticornis (Wierz.) или еще более эвригалинными видами, такими как Arctodiaptomus acutilobatus (Sars) и группирующимися около него морфологически близкими формами. Все они нередко достигают в солоноватых озерах исключительного обилия. Из всех Calanoida только Hemidiaptomus ignatovi Sars проявлял более выраженную стеногалинность, так как отмечался исключительно в самых минерализованных озерах из рассмотренных с летней соленостью 4,5—6‰ и больше.

В литературе имеется указание об отсутствии E. graciloides в озерах с кислой реакцией воды, при pH = 4,59—4,97 (Скадовский, Щербаков,

---

[3] В оз. Щучьем (5600 *га*) Курганской обл. с хлоридно-натриевой водой (S = 2,9—4,43‰) E. graciloides обитает зимой и летом (2,2—2,4 тыс. экз./*м*³). Глубина озера — до 3,5 *м*, pH — 8,6 (лето) и 8,0 (зима).

Винберг, 1928). С другой стороны А. А. Захваткин (1927) встречал его на Соловецких островах и в дистрофных озерах. В настоящее время мы располагаем достаточно большим материалом, подтверждающим обитание рачка в водоемах с кислой водой. Это говорит о большой пластичности вида также и по отношению к реакции среды его обитания. В четырех непроточных озерах Костромской обл., лежащих среди сфагновых болот, с кислой реакцией воды и большим содержанием гуминовых веществ, фитопланктон и водные макрофиты малоразвиты, из рыб обитают хищники (Уломский, 1933; Кордэ, Ласточкин, Рубанович, Уломский, 1934). Во всех этих озерах, кроме Осиновского (Daphnia cristata), обитает Holopedium gibberum, а количество E. graciloides заметно возрастает по мере приближения pH от 4,6 к 5,0.

В оз. Мауринском[4], лежащем среди Пильменского сфагнового торфяника, в августе 1930 г. мною было обнаружено значительное количество самцов и яйценосных самок E. graciloides при наличии H. gibberum Zadd. В оз. Раменском Угличского р-на Ярославской обл., расположенном среди верхового болота, наряду с H. gibberum также в большом количестве был встречен E. graciloides (Уломский, 1928). Из других многочисленных случаев нахождения этого вида в водоемах с кислой реакцией воды (pH=4,6—4,8) укажем еще на ряд примеров по заторфованным озерам Ярославской, Пермской и Ленинградской областей (Уломский, 1928, 1933; Таусон, 1934; Соколова, 1935).

Итак E. graciloides обитает не только в нейтрально-щелочных озерах с pH — 6,99—7,82 (Рылов, 1930). Жизнестойкость вида по отношению к активной реакции среды очень велика. Его экотипы могут обитать и нормально развиваться в кислых и очень кислых водах при pH=4,6 и больше, а также в нейтрально-щелочных и щелочных водах (pH=6,99—9,2). Населяя пресные и слабо минерализованные водоемы с соленостью до 1,5—2‰, E. graciloides является в то же время и эвритермной формой, активно размножающейся при температуре воды от 2 до 19—21° и выше. Пластичность рачка по отношению к разнообразным влияниям окружающей среды и наличие покоящихся яиц, обеспечивающих сохранность вида при особо неблагоприятных условиях, временно возникающих в водоеме, способствуют широкому расселению E. graciloides в пределах ареала его обитания. Проникнув с водами р. Пышма в оз. Нарык, этот рачок хотя и не встретил здесь нормальных для существования условий, но прижился.

Какие же факторы могли повлиять на возникновение отмеченных отклонений в строении частей его тела? Конечно, эти отклонения не могли произойти вследствие естественной гибридизации (отдаленной) двух видов каланоид, обитающих в оз. Нарык и принадлежащих к разным семействам. E. graciloides и H. appendiculata нередко держатся в водоемах совместно, но их гибриды никем еще не были отмечены. Как видно из приведенных ниже данных, размеры самцов и самок этих форм (см. ниже) исключают возможность их копуляции:

Длина тела (без каудальных щетинок) в миллиметрах

	Самцы	Самки
E. graciloides	1,1—1,25	1,25—1,4
H. appendiculata	1,4—1,8	1,5 —1,9

Средний сырой вес самцов H. appendiculata из оз. Нарык достигает 0,17 *мг*, а самок — 0,176 *мг*, что в два-три раза превышает сырой вес E. graciloides.

Обнаруженные особи самцов с уклоняющимися признаками не были ни интерсексами, ни гинандроморфами, так как повторяющиеся изме-

[4] Юг Вологодской обл., у дер. Сырищево, бассейн р. Лежа. Длина береговой линии — около 3 *км*, глубина — до 2,5 *м*, из рыб — хищники (щука, окунь).

нения в строении V пары ног не соответствовали признакам, совмещающим в себе черты обоих полов. Утолщения же хитинового покрова скорее следует рассматривать как признаки адаптивные.

Известно, что у организмов, попавших в не обычные для них условия, резко повышается изменчивость, что вызывается приспособлением к новой среде обитания. При этом происходит естественный отбор наиболее приспособленных. В трудных для жизни условиях менее приспособленные особи диаптомусов из оз. Нарык постепенно слабеют и вырождаются, отчего могут участиться случаи появления различных аномалий. Промерзание в мелководном водоеме покоящихся яиц E. graciloides, опустившихся на поверхность ила, также могло сказаться на физиологии эмбрионального развития вида и отразиться на последующем формировании животных.

Отмеченный нами случай расхождения систематических признаков у E. graciloides представляет собой очень интересное явление, нуждающееся во всестороннем изучении. С этой целью было бы важно провести работы по обследованию мелких, до дна промерзающих озер и прудков, обитаемых E. graciloides. Возможность повторения в таких водоемах аналогичных случаев расхождения признаков весьма вероятна. Это подтверждают данные С. С. Смирнова (1931), описавшего подобные нашим случаи уродства для некоторых других видов каланоид из мелких и очень мелких временных водоемов Центральной России, Сибири и Украины: Diaptomus mirus Lill., Hemidiaptomus ambliodon (Mar.), Eudiaptomus vulgaris (Schmeil), Arctodiaptomus bacilifer (Koelb.).

Характерно, что в лиманах, дельтах рек и эстуариях при перемешивании морской воды с пресной и снижении солености также наблюдаются случаи уродств и отклонений в строении V пары ног у морских каланоид (Смирнов, 1935). У ряда морских и пресноводных организмов при увеличении или уменьшении солености воды происходят изменения в строении других частей тела (Шманкевич, 1874, 1875; Пузанов, 1954; Марковский, 1955), что приводит к образованию новых морф и является ответом организма на изменившиеся условия среды.

ЛИТЕРАТУРА

Балабанова З. М., 1949. Химизм озер восточного склона Урала и Зауральской равнины, Тр. Уральск. отд. Всес. н.-и. ин-та озерн. и речн. рыбн. х-ва, т. 4.— 1957. Материалы по физико-химическому режиму рипусовых озер Урала, Изв. Всес. н.-и. ин-та озерн. и речн. рыбн. х-ва, т. 39.

Захваткин А. А., 1927. Соловецкие озера. Краткий гидробиологический очерк, Матер. Соловецк. отд. Архангельск. о-ва краевед., вып. IX.

Иоганзен Б. Г., 1956. К изучению типов колебания уровня озера Чаны, Тр. Томск. гос. ун-та, т. 133.

Кордэ Н. В., Ласточкин Д. А., Рубанович А. И., Уломский С. Н., 1934. Типологический анализ непойменных озер Вязниковского, Южского и Семеновского районов, Рыбн. х-во Ивановск. пром. обл. и его перспективы, Ивановск. отд. Всес. н.-и. ин-та озерн. и речн. рыбн. х-ва, вып. 2.

Марковский Ю. М., 1955. Фауна беспозвоночных низовьев рек Украины, условия ее существования и пути использования, ч. III. Водоемы килийской дельты Дуная, Изд-во АН УССР, Киев.

Мельников Г. Б., 1952. Зоопланктон нижнего Днепра в связи с влиянием плотины Днепрогэса и прогнозы его развития в водохранилищах Каховского гидроузла, Вестн. Днепропетровск. н.-и. ин-та гидробиол., т. IX — 1955.. Зоопланктон озера Ленина (Днепропетровского водохранилища) после его восстановления, там же, т. XI.

Пузанов И. И., 1954. О некоторых изменениях морских организмов, попавших в соленые лиманы, Бюл. Моск. о-ва испыт. природы, отд. биол., т. LIX, вып. 4.

Рылов В. М., 1918. Материалы к фауне свободноживущих пресноводных Copepoda северной России, Ежегодн. Зоол муз. Российск. Акад. наук, т. XXII, № 1—3.— 1930. Пресноводные Calanoida СССР, Определитель организмов пресных вод СССР. А. Пресноводная фауна, вып. 1, Изд-во Всес. Акад. с.-х. наук, Л.

Смирнов С., 1931. Über einige Abnormitäten bei Süßwasser-Copepoden. Zool. Anz., Bd. 92, H. 11/12.— 1935. К морфологии рудиментарных ног у Copepoda, Докл. АН СССР, т. 4 (9), № 1—2.

Скадовский С. Н., Щербаков А. и Винберг Г., 1928. Предварительное сообщение о результатах гидробиологических и физико-химических исследований Петровских озер Тверской губернии, Тр. Звенигородск. гидрофизиол. ст. Ин-та экспер. биол., М.
Соколова М., 1935. Предварительный обзор исследований Порзоловского озера. Тр. Петергофск. биол. ин-та, № 13—14.
Таусон А. О., 1934. Гидробиологический очерк озер Верхней Камы, Изв. Биол. н.-и. ин-та при Пермск. ун-те, VI, вып. 1—2.
Уломский С. Н., 1928. Материалы к познанию фауны Eucopepoda Ярославской губернии, Тр. Ярославск. естеств.-истор. и краевед. о-ва, т. IV, вып. 2.— 1933. Озера северо-восточных районов. Рыбн. х-во Ивановской промышленной обл. и его перспективы, ОГИЗ. М.— Л.— 1955. Планктон внутренних водоемов Крыма и его биомасса, Тр. Карадагск. биол. ст. АН УССР, вып. 13.
Ульянин В., 1874. Cladocera и Copepoda некоторых озер средней полосы России, Изв. о-ва любит. естествозн., антропол. и энтограф., т. X, вып. 2 (протоколы заседаний).
Шнитников А. В., 1950. Внутривековые колебания уровня степных озер Западной Сибири и Северного Казахстана и их зависимость от климата, Тр. Лабор. озеровед. АН СССР, т. 1.
Шманкевич В. Н., 1874. О беспозвоночных животных лиманов, находящихся вблизи Одессы, Зап. Новороссийск. о-ва естествоиспыт., вып. 2.—1875. Некоторые ракообразные соляно-озерных и пресных вод и отношение их к среде, там же, вып. 3.
Sars G. O., 1902. An Account of the Crustacea of Norway, Vol. IV. Copepoda — Calanoida, Bergen.
Schmeil O., 1896. Deutschlands freilebende Süsswasser Copepoden, Teil III. Centropagidae, Bibliotheca Zoologica, Stuttgart.

DIVERGENCE OF SYSTEMATIC CHARACTERS IN EUDIAPTOMUS GRACILOIDES (LILL.) (CRUSTACEA, COPEPODA) IN CONNECTION WITH THE CONDITIONS OF DWELLING

S. N. ULOMSKY

Ural Department of the All-Union Research Institute of Lake and River Fishery Management (Sverdlovsk)

Summary

E. graciloides, a plankton Copepod, widely distributed in the northern half of Europe and West Siberia, inhabits the waters of deep and shallow, more seldom of very small stagnant and feebly running waterbodies. In the conditions unusual to it, this Copepod actively adapts to the environment. In the shallow water of the strongly overgrown and freezing to the bottom lake of the Naryk, this Copepod acquired several new adaptive features.

The appearance of abnormal males (figs. 1 and 2) was either the result of weakening and degeneration of lesser adapted individuals in the course of natural selection, or it was brought about by a break of the embryonic develepment of the Copepod due to the freezing of resting eggs.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1960, том XXXIX, вып. 9

NAMRU TRANSLATION AT
B.21073

КИШЕЧНИК АРГАСОВЫХ КЛЕЩЕЙ КАК СРЕДА ОБИТАНИЯ БОРРЕЛИЙ (BORRELIA SOGDIANUM)

В. Е. СИДОРОВ

Отдел инфекций с природной очаговостью Института эпидемиологии и микробиологии Академии медицинских наук СССР (Москва)

Активный иммунитет клещей связан с гемолимфой и трахейным комплексом («жировым телом») клещей (Теравский, 1956; Сидоров, 1957). Возбудитель, попадая с кровью донора в кишечник, подвергается действию пищеварительного сока, pH и пр. Вероятно, бо́льшая часть кровепаразитов и микроорганизмов, в той или иной степени связанных с кровью, погибает именно в кишечнике клеща.

В настоящей работе предпринята попытка дать характеристику кишечника аргасовых клещей Ornithodoros lahorensis, O. papillipes и Argas persicus как среды обитания возбудителей.

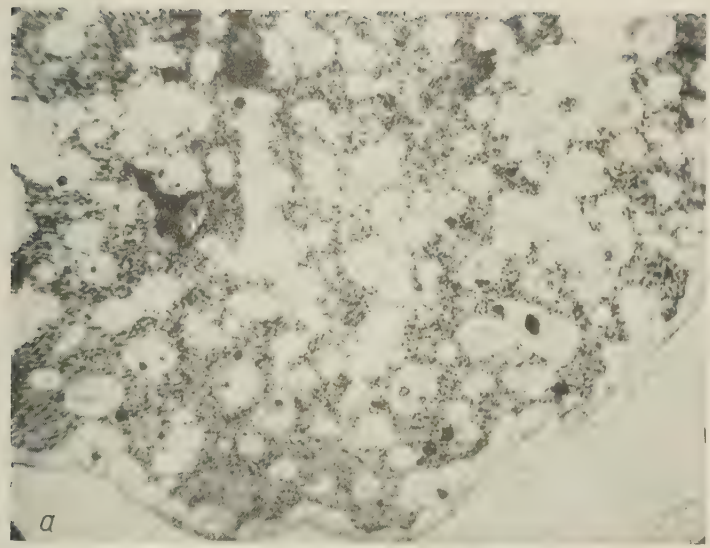
Передняя часть кишечного тракта аргасовых клещей, включая буккальную полость, глотку и пищевод, равно, как и хоботок, состоит из хитина или выстлана им. Единственные ворота, через которые возбудитель проникает в полость тела клеща,— это средняя кишка, так как хитин, по-видимому, непроницаем для бактерий. Вряд ли при обычных условиях загрязненные ротовые органы клещей и передняя кишка могут служить источником заражения позвоночного [1], ибо между кормлением на зараженном животном и последующим кормлением на здоровом животном проходит значительный промежуток времени.

У голодного клеща кишечник выстлан однослойным цилиндрическим эпителием с базально расположенными ядрами. В начале приема крови эпителий приобретает вид многорядного из-за неравномерного перераспределения ядер вдоль оси клеток. Часть эпителиальных клеток, и без того сильно вакуолизированных, к этому моменту начинает сильно увеличиваться, вытягиваться в дистальном направлении, одновременно раздуваясь на конце и принимая вид крупной булавы. При этом ядро обычно сохраняет базальное положение, хотя иногда оказывается в раздутой части. В последнем случае клетка, как правило, теряет связь с эпителиальным пластом, становясь крупной и округлой. Вероятно, иногда отчленяется и безъядерный раздувшийся фрагмент клетки (рис. 1, *а, б*).

Впервые на вычленение крупных клеток из эпителиального кишечного пласта обратил внимание Кристоферс (S. R. Christophers, 1906). По Робинсону и Дэвидсону (L. E. Robinson and J. Davidson, 1913—1914) «желудок» клеща состоит из двух слоев: внутреннего эпителиального и очень тонкого мускульного. Между ними находится membrana propria.

Вскоре вслед за окончанием кровососания происходит резкая дегидратация кишечного содержимого. При этом жидкость через стенку кишечника проникает в полость тела. Здесь она смешивается с гемо-

[1] Исключение составляет случай прерывистого кровососания.



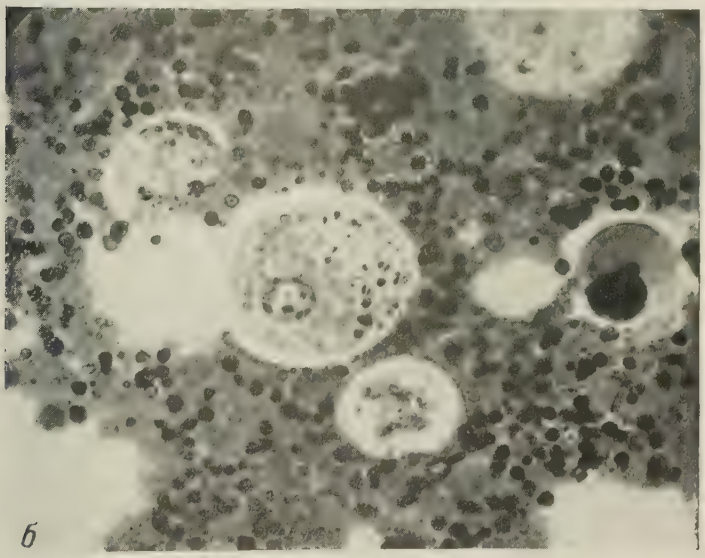
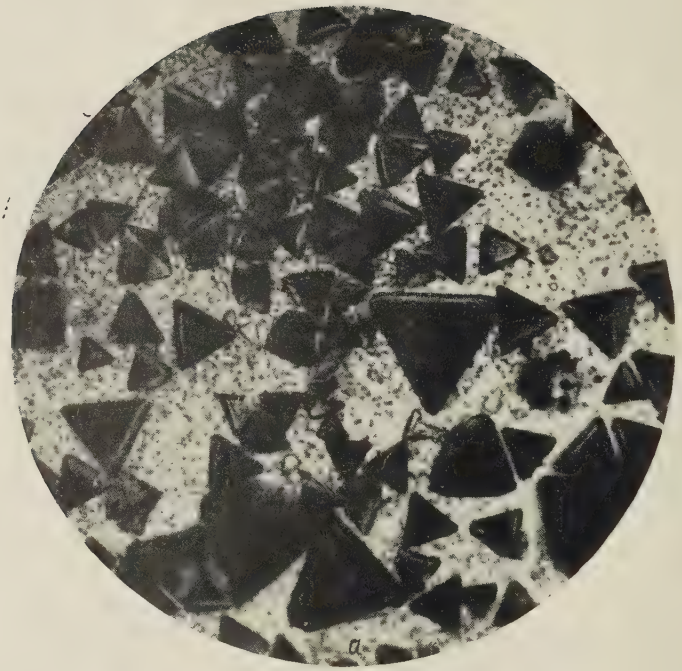


Рис. 1. Свободные эпителиальные клетки в просвете кишечника Ornithodoros lahorensis (микрофото), фиксировано по Ромейсу; окрашено по Романовскому-Гимза

а — объектив × 20, окуляр × 10; *б* — объектив × 90, окуляр × 10



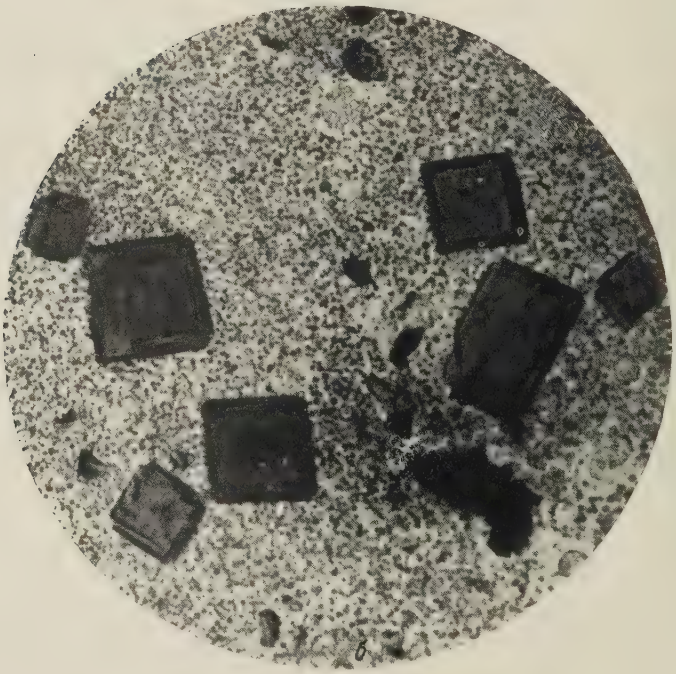


Рис. 3. Гемокристаллы клещей (микрофото)
а — Ornithodoros lahorensis; *б* — O. papillipes

лимфой. Полостная жидкость через коксальную пору устремляется вон из тела клеща в виде так называемой коксальной жидкости (Сидоров, 1957).

Оставшаяся в средней кишке густая масса крови постепенно претерпевает следующее превращение: эритроциты разрушаются, а гемоглобин кристаллизуется. При этом у O. lahorensis и O. papillipes кристаллы заметно отличаются по форме и размерам (см. рис. 2 и 3) [2]. Кристаллы подвергаются как внеклеточному, так и внутриклеточному перевариванию, в котором принимают участие как свободные клетки кишечной полости, так и клетки эпителиального пласта, особенно клетки булавовидной формы.

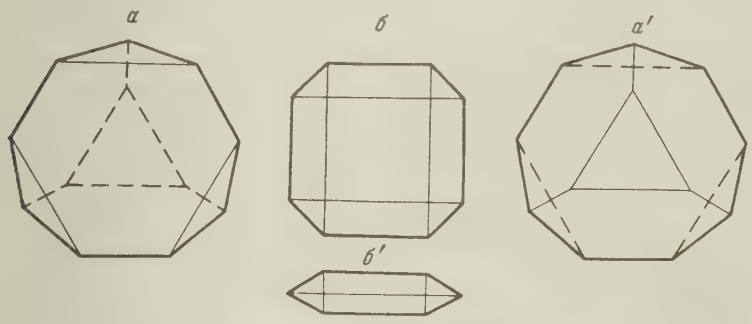


Рис. 2. Гемокристаллы клещей Ornithodoros lahorensis (*а*, *а'*) и O. papillipes (*б*, *б'*) в двух проекциях

Хандл и Дункан (E. Hindle and J. T. Duncan, 1925) показали, что ряд бактерий погибает в кишечнике Argas persicus и Ornithodoros moubata под влиянием бактерицидного действия его содержимого. Дункан (J. T. Duncan, 1926) показал, что бактерицидное действие содержимого кишечника A. persicus сохраняется и in vitro. По нашим данным, к гуморальным факторам присоединяется и фагоцитоз со стороны свободных клеток средней кишки. При исследовании содержимого кишечника O. lahorensis после кормления на морской свинке, больной спирохетозом, нам удалось наблюдать дегенерирующих спирохет в вакуолях свободных клеток.

Что касается дальнейшей судьбы свободных клеток кишечника, то можно предположить, что, судя по уменьшению их количества к концу переваривания крови, они дегенерируют и в дальнейшем перевариваются. Об этом говорят и различные стадии дегенерации ядер в этих клетках и преимущественно внеклеточное расположение продуктов переваривания гемоглобина — гематина и меланина. Последние первоначально располагаются главным образом внутриклеточно (в свободных клетках и в клетках эпителия кишечной стенки). Эти непереваренные дериваты крови остаются в просвете кишечника, по мнению Кристоферса, до конца жизни клеща.

Передача возбудителя со слюной при кровососании, выход возбудителя с «коксальной жидкостью» и трансовариальная передача возбудителя потомству могут осуществиться только в том случае, если возбудитель окажется в полости тела клеща. Может быть, в принципе и не следует отрицать значения возможного нарушения целостности кишечной стенки, например, при крайнем переполнении его всосанной

---

[2] Различие в форме гемокристаллов Ornithodoros lahorensis и O. papillipes определяются особенностями кишечного содержимого, так как это различие не связано с видом животного, на котором кормятся клещи (кролик и морская свинка).

кровью, в проникновении возбудителя в полость тела. По нашим данным, любая, казалось бы совершенно незначительная, травма кишечника O. lahorensis, O. papillipes и A. persicus приводит к выходу кишечного содержимого в полость тела и к неизбежной гибели клещей в 100% случаев.

Спирохеты в кишечнике Ornithodoros papillipes и O. lahorensis. Сравнение этих двух клещей в качестве среды обитания спирохет тем более интересно, что O. papillipes является классическим хранителем и переносчиком спирохет Borrelia sogdianum, в то время как O. lahorensis, по данным акад. Е. Н. Павловского (1932), таковым не является.

В наших опытах клещи O. papillipes и O. lahorensis, преимущественно взрослые фазы, кормились на больных клещевым рекурренсом морских свинках, в крови которых в момент посадки клещей было огромное количество спирохет.

Напившихся клещей разделяли на две партии, одну из которых помещали в теплицу при средней температуре около 30°, а другую оставляли при комнатной температуре. Через различные промежутки времени часть клещей вскрывали. Перед вскрытием ампутировали конечности клещей или отрезали переднюю часть тела для взятия гемолимфы. Вскрытие проводили в физиологическом растворе по обычной методике. Для гистологической обработки органы фиксировали в формалине 1 : 10. Мазки из органов, содержимого кишечника, гемолимфы и «коксальной жидкости» фиксировали либо в парах формалина с последующей окраской по Романовскому-Гимза, либо окрашивали без фиксации. Для исследования кишечного содержимого, гемолимфы, «коксальной жидкости» и суспензии из органов применялся фазоконтрастный микроскоп. При наблюдении в фазоконтрастном микроскопе спирохеты в кишечном содержимом очень плохо видны из-за большой плотности среды. Поэтому необходимо предварительно разбавить каплю содержимого физиологическим раствором.

Во всех фазах развития клещей O. lahorensis спирохеты обнаружены только в кишечном содержимом и только в первые дни после кровососания на больном животном.

В первые дни после попадания в кишечник клеща спирохеты подвижны; затем движения их остановятся вялыми, тело истончается, изгибы его укорачиваются и мельчают, наконец, сильно дегенерировавшие спирохеты перестают двигаться. Количество спирохет при этом все время уменьшается.

Процесс исчезновения спирохет идет неравномерно. В первые дни, наряду с подвижными формами, имеются и неподвижные; то же можно сказать о форме и степени дегенерации спирохет. Нередко спирохеты полностью теряют подвижность, несмотря на отсутствие каких-либо дегенеративных признаков; именно это обстоятельство заставило нас перейти к витальному исследованию кишечного содержимого.

При содержании клещей при температуре 30° спирохеты в кишечном содержимом исчезают на 8-й день; при комнатной температуре все спирохеты на 33-й день теряют подвижность, а на 44-й день бесследно исчезают. Обычно значительная часть спирохет исчезает гораздо раньше. Инфицирующая способность суспензии из самих клещей, содержавшихся при комнатной температуре, полностью теряется на 13-й день, а при температуре 30° — уже на 8-й день. Клещи ни в каких фазах не передавали спирохет укусом морским свинкам даже при прерывистом кормлении. Таким образом, результаты экспериментов и наблюдений полностью совпадают с ранее полученными данными о том, что O. lahorensis не являются ни хранителями, ни переносчиками B. sogdianum (Павловский, 1932; Ходукин и Софиев, 1932; Исаакян, 1936; Попов и Ахундов, 1936; Павловский и Кузьмина, 1945; Теравский, 1956; Сидоров, 1957 и др.). Спирохеты в кишечнике O. papillipes — этого классического переносчика B. sogdianum внешне вели себя точно так же, как в кишечнике O. lahorensis при сохранении инфицирующей способности в течение всей жизни клеща.

При содержании клещей в теплице спирохеты из кишечного содержимого исчезают на 9-й день. При комнатной температуре на 20-й день

в кишечном содержимом наблюдались только неподвижные формы, которые позже исчезали. Ни после повторных кормлений на здоровых морских свинках, ни при содержании клещей при повышенных температурах, мы не наблюдали видимые формы спирохет ни в гемолимфе, ни в содержимом кишечника, ни в каких-либо других органах. Скорость исчезновения спирохет совпадает с перевариванием крови, которое находится в прямой зависимости от температуры содержания клещей.

Полученные данные подтверждают точку зрения авторов, считающих, что боррелии имеют определенный цикл развития. Одна из стадий этого цикла способна проходить через бактериальные фильтры (Софиев, Штырева и Щеулов, 1956) и не улавливается при исследовании в световом микроскопе.

ЛИТЕРАТУРА

Исаакян А. И., 1936. Клещевой возвратный тиф в Армении и роль клещей тушканчиков в его распространении. Ж. микробиол., эпидемиол. и иммунол., 17, 6.

Павловский Е. Н., 1932. Ornithodorus lahorensis и его отношение к распространению клещевого рекурренса, Тр. Совета по изучению производительных сил, сер. Туркменск., 2.

Павловский Е. Н. и Кузьмина Л. А., 1945. О возможности передачи спирохет клещевого рекурренса клещом Ornithodorus lahorensis обезьянам и человеку, Мед. паразитол. и паразитарн. болезни, т. XIV, № 3.

Попов П. П. и Ахундов И. Д., 1936. Нахождение клещей Ornithodorus lahorensis и вопрос о существовании клещевого возвратного тифа в Азербайджанской ССР. Азерб. мед. ж., 4—5.

Сидоров В. Е., 1957. О судьбе Treponema sogdianum и Brucella abortus в организме некоторых аргасовых клещей, Тезисы докл. на IX совещ. по паразитол. проблемам.

Софиев М. С., Штырева Л. В. и Щеулов А. П., 1956. О фильтрующихся формах спирохет клещевого рекурренса, Мед. паразитол. и паразитарн. болезни, т. XXV, № 4.

Теранский И. К., 1956. Ornithodorus lahorensis Neumann как среда обитания спирохет среднеазиатского клещевого рекурренса, Зоол. ж., т. XXXV, вып. 12.

Ходукин Н. И. и Софиев М. С., 1932. О роли Ornithodorus lahorensis в передаче среднеазиатского клещевого тифа, За соц. здравоохранение Узбекистана, № 6—7.

Christophers S. R., 1906. The Anatomie and Histologie of Ticks, Sci. Memoirs by Officers of Med. and Sanit. Dep'ts of Gov't of India, Calcutta, N. S.

Duncan J. T., 1926. On a Bactericidal Principle Present in the Alimentary Canal of Insects and Arachnids. Parasitol., 18.

Hindle E. and Duncan J. T., 1925. The Variability of Bacteria in Argas persiens, Parasitol., 17.

Robinson L. E. and Davidson J., 1913—1914. The Anatomie of Argas persicus Oken 1918, Parasitol., vol. 6.

INTESTINE OF ARGASID-TICKS AS THE MEDIUM OF DWELLING OF BORRELIA SOGDIANUM

V. E. SIDOROV

Department of Infections of Natural Nidality, Institute of Epidemiology and Microbiology, USSR Academy of Medical Sciences (Moscow)

Summary

When morphologically investigating the fate of the Borrelia sogdianum which entered the intestine of ticks O. lahorensis and O. papillipes with blood, the author was unable to find spirochaeta migration to the body cavity of the tick, as well as their presence in the body cavity, organs and deposited eggs of infected ticks. The analogy in the behaviour of B. sogdianum in their biological host — O. papillipes and in tick O. lahorensis can be interpreted only if we assume the presence of avisual intracellular forms of spirochaeta in their carrier O. papillipes. The existence of such forms of B. sogdianum was recently shown by several authors. The ability of Borellia to intracellular existence is proved by transovarial transmittance of spirochaeta to the offspring of infected tick O. papillipes.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1960, том XXXIX, вып. 9

ДЕРМАЛЬНЫЕ ЖЕЛЕЗЫ HYALOMMA ASIATICUM P.SCH. ET SCHL

Ю. С. БАЛАШОВ

Зоологический институт Академии наук СССР (Ленинград)

За последние годы при изучении покровов членистоногих установлено, что решающую роль в их проницаемости играет наружный слой — эпикутикула. Она состоит из нескольких слоев, хотя обычно не превышает в толщину 1—2 μ. Проницаемость кутикулы во многом определяется особенностями молекулярной ориентации ее воскового слоя (Richards, 1951; Beament, 1958). Формирование эпикутикулы обычно заканчивается во время линьки. Однако у ряда насекомых (Rhodnius prolixus, Tenebrio molitor) описано образование воскового слоя эпикутикулы сразу после линьки особыми дермальными железами (Wigglesworth, 1948). Дермальные железы описаны у очень многих насекомых, многоножек, паукообразных и раков. Общим для них является происхождение из эпидермальных клеток, накопление секрета в многочисленных вакуолях и выведение его наружу через специальные протоки, пронизывающие всю толщу кутикулы. Физиологическое значение их в большинстве случаев совершенно не изучено (Richards, 1951).

У иксодовых клещей давно было известно выделение на поверхности их покровов многочисленных капелек жидкости (Falke, 1931). Они образуются у отверстий выводных протоков дермальных желез. Строение последних изучалось Шульце (P. Schulze, 1938), Ялвак (S. Yalvac, 1939) и Лисом (A. D. Lees, 1947). Шульце различал два типа желез: первый тип имел щелевидный проток (sensillum hastiformes), а второй — стреловидный (sensillum sagittiformes). Лис описал у Dermacentor andersoni третий тип желез. В связи с сильными изменениями их строения в процессе секреции наблюдается большая путаница в их классификации, и зачастую один тип желез описывается как определенная стадия другого (например, в работе Ялвак). Очень плохо изучены их циклические изменения на протяжении всего жизненного цикла. Отмеченные выше работы ограничиваются описанием их строения преимущественно у нимфальной фазы.

Еще меньше мы знаем о физиологических функциях этих органов. Шульце (1938) необоснованно считал их смешанными железисто-чувствительными органами. Ялвак (1939) утверждала, что они секретируют наружный водонепроницаемый слой кутикулы и выделяют линочную жидкость. Лис (1946) описал выделение дермальными железами Ornithodoros moubata воскового слоя эпикутикулы сразу после линьки, но отрицал их участие в его построении в семействе Ixodidae.

Материал и методика

Работа велась с личинками, нимфами и половозрелыми клещами Hyalomma asiaticum P. Sch. et Schl., собранными в Туркменской ССР. Клещей разводили на кроликах по общепринятой лабораторной методике. Для гистологического и цитологического изучения целых клещей и отдельные участки их покровов фиксировали смесями Карнуа, Буэн-Дюбоска, Флемминга и нейтральным формалин-кальцием. Материал заливался в парафин через метилбензоат-целлоидин, минуя абсолютный спирт. Срезы толщиной 5 μ окрашивались азокармином и железным гематоксилином Гейденгайна. Нуклеиновые кислоты определялись при помощи реакции Фельгена и по методу Браше. Белки идентифицировались окраской бромфеноловым синим в сулеме с перевариванием контрольных срезов в трипсине. Для определения липоидов из материала, фиксированного формалин-кальцием, приготовлялись срезы на замораживающем микротоме и окрашивались черным суданом. Углеводы определялись реакцией Шифф-йодная кислота.

Для определения изменений веса и скорости потери воды голодные, недонасосавшиеся и полностью насосавшиеся самки H. asiaticum содержались в эксикаторах с от-

носительной влажностью 0 и 90% при температуре 28°. Влажность поддерживалась серной кислотой с удельным весом 1,840 и 1.123. Каждые сутки проводились индивидуальные взвешивания клещей и определение содержания воды в их организме высушиванием до постоянного веса.

Строение дермальных желез

У насосавшихся самок и нимф H. asiaticum на поверхности идиосомы вокруг отверстий дермальных желез хорошо видны многочисленные мелкие капельки, образующие правильные ряды (рис. 1). При гистологическом изучении в их гиподерме обнаружены два типа желез, строение которых резко меняется в зависимости от функционального состояния. Количество их во время роста кутикулы и делений гиподермальных клеток при кровососании остается постоянным. Образование новых желез ограничено периодом линьки.

Рис. 1. Капли секрета дермальных желез второго типа на поверхности идиосомы насосавшейся самки Hyalomma asiaticum

Железы первого типа гомологичны sensillum hastiformes Шульце и мелким железам типа *B*, описанным Лисом у Dermacentor andersoni. У Hyalomma anatolicum, судя по рисункам в работе Ялвак, также существует указанный тип желез, но автор ошибочно принимает их за стадию развития желез второго типа. У H. asiaticum они имеют проток небольшого диаметра, пронизывающий всю толщу кутикулы и выстланный кутикулиновым слоем. Последний, вероятно, служит продолжением эпикутикулы и интенсивно окрашивается азокармином или кислым фуксином. В верхней части выводной проток сужается и открывается наружу небольшим щелевидным отверстием. Внутренний диаметр протока у голодных нимф 1,5—2 μ и у самок 4—5 μ. Железы первого типа развиты как на участках идиосомы, покрытых не склеротизированной растяжимой кутикулой, так и под твердым спинным щитком. Каждая железа образована двумя железистыми и несколькими клетками протока. Последние очень мелкие и не всегда различимы. Шульце без всяких оснований приписывает им сенсорную функцию.

У голодных особей железистые клетки очень мелкие. Ядра их в это время лишь немногим больше, чем в окружающих их гиподермальных клетках. Диаметр их составляет 2,5—3 μ у нимф и 7—8 μ у самок, форма округлая или слабо овальная. Каждое ядро содержит небольшое ядрышко, богатое рибонуклеиновой кислотой, и диффузно рассеянную по всему ядру дезоксирибонуклеиновую кислоту. Какие-либо вакуоли в цитоплазме отсутствуют. В целом железы в этот период плохо отграничены от гиподермы, и их локализация легко определяется лишь по присутствию выводного протока. Несомненно, что в этот период они находятся в покоящемся состоянии (рис. 2, *1* и 3, *1, 5*).

Во время кровососания происходит быстрое увеличение размеров железистых клеток. К концу периода роста кутикулы их диаметр достигает 30—40 μ у нимф и 50—60 μ у самок. Ядра сильно увеличива-

ются в размерах, по-прежнему содержат лишь по одному ядрышку. Плазма интенсивно окрашивается пиронином в связи с высоким содержанием рибонуклеиновой кислоты (РНК). Заметного увеличения содержания липоидов и углеводов не наблюдается (рис. 2, *2* и 3, *2, 7*). К концу питания и в первые дни после отпадения они достигают мак-

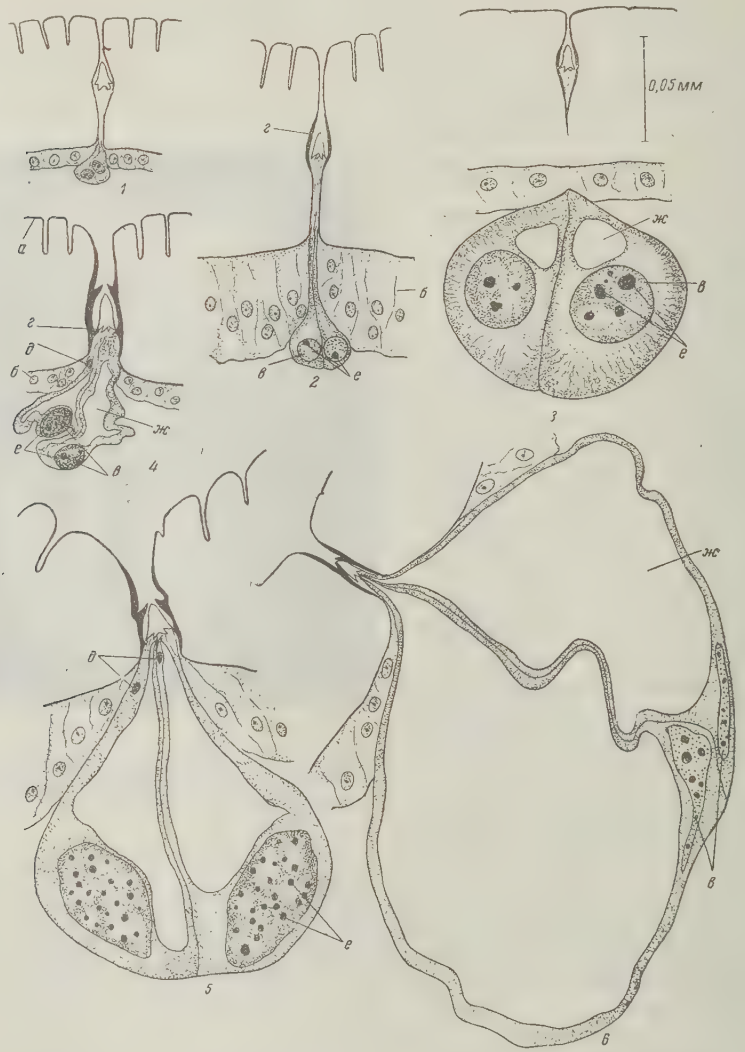


Рис. 2. Дермальные железы первого (*1—3*) и второго (*4—6*) типов самки Hyalomma asiaticum

1, 4 — голодная самка, *5* — конец периода роста кутикулы при кровососании, *3, 6* — полностью насосавшиеся самки вскоре после отпадения с хозяина: *а* — кутикула, *б* — гиподерма, *в* — ядра железистых клеток, *г* — протоки, *д* — ядра клеток протоков дермальных желез, *е* — ядрышки, *ж* — полость железы

симального развития. Диаметр железы у нимф и самок в этот период составляет 80—100 μ. В плазме железистых клеток ближе к выводному протоку образуется значительная полость, вероятно, заполненная секретом. Последний растворяется в процессе приготовления срезов. Размеры ядра увеличиваются до 30—40 μ, но оно по-прежнему сохраняет шаровидную форму. Сильно выросшее ядрышко распадается теперь на нескольких дочерних (до 4—6), сохраняющих способность к интенсив-

Рис. 3. Микрофотографии дермальных желез Hyalomma asiaticum

Железы первого типа у голодных нимф (*1*) и самок (*5*) и у заканчивающих период роста нимф (*2*) и самок (*7*). Второй тип желез у голодных (*6*) и насосавшихся (*8*) самок; у самок (*7*) и нимф (*3*), заканчивающих период роста кутикулы при кровососании; у насосавшихся нимф через 5 суток по окончании питания (*4*); *а* — кутикула, *б* — гиподерма, *в* — ядра железистых клеток дермальных желез, *г* — протоки дермальных желез, *д* — полость железы

ному окрашиванию пиронином (рис. 2, *3*). В дальнейшем начинается быстрое разрушение плазмы и дегенерация железы. У нимф обычно еще до начала отслоения гиподермы от старой кутикулы все дермальные железы первого типа исчезают. У личинок циклические изменения желез этого типа идентичны вышеописанным, но размеры их значительно мельче.

Железы второго типа H. asiaticum несомненно гомологичны таковым типа *A* Dermacentor andersoni и крупным дермальным железам H. anatolicum. Они имеют широкий выводной проток со стреловидными боковыми выростами (отсюда и название sensillum sagittiforme). Проток их также выстлан интенсивно окрашивающимся кутикулиновым слоем. Его внутренний диаметр у нимф 8—9 μ, у самок 11—12 μ. У насосавшихся клещей ширина их, как и у желез первого типа, увеличивается в 1,5—2 раза, вероятно, за счет растяжения. Их наружные отверстия хорошо различимы на поверхности кутикулы, благодаря значительным размерам и характерной форме. Отверстия лежат небольшими группами, располагающимися продольными рядами в передне-заднем направлении. Они встречаются только на участках из несклеротизированной кутикулы. У личинок они не обнаружены.

Дермальные железы этого типа также состоят из двух железистых и нескольких мелких клеток, вероятно, образующих проток железы. Последние в большинстве случаев плохо различимы. У голодных клещей этот тип желез уже резко отделен от гиподермального эпителия. Железистые клетки имеют хорошо развитую полость, так что плазма образует вокруг нее лишь тонкую клеточную стенку. Диаметр желез в этот период колеблется от 11—12 μ у нимф до 18—20 μ у самок. В проксимальной части лежит крупное ядро (4—6 μ у нимф и 7—8 μ у самок) с одним ядрышком, содержащим РНК. Дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК) иногда маскирует ядрышко (рис. 2, *4* и *5*).

С начала кровососания железистые клетки быстро увеличиваются, достигая у полностью насосавшихся клещей огромных размеров (до 100 μ у нимф и 200—250 μ у самок). Соответственно и диаметр ядер увеличивается у нимф до 30 и у самок до 50—60 μ. Они принимают неправильную форму и образуют боковые выросты. Количество ядрышек сильно увеличивается. В период максимума секреторной активности их бывает свыше 20—30 на каждое ядро. Размеры их колеблются от 1 до 5—6 μ. Плазма образует лишь тонкую стенку огромной внутриклеточной полости (рис. 2, *5* и 3, *3*, *7*). Внутреннее содержимое полости выглядит на срезах слабо красящейся рыхлой массой сетевидной структуры, заполненной многочисленными вакуолями. Они дают слабую положительную реакцию на присутствие белков и липоидов.

После отпадения клещей величина желез продолжает еще некоторое время увеличиваться, достигая своих предельных размеров — 300—400 μ при диаметре ядра 40—80 μ (рис. 3, *4*). Затем начинается их быстрая дегенерация, полость спадается и железа исчезает. У нимф дегенерация желез обычно совпадает с отслоением гиподермы от старой кутикулы и образованием экзувиальной полости.

Рассмотрение цитологических особенностей описанных органов говорит в пользу их секреторной функции. Увеличение размеров ядра и образование в нем многочисленных выростов, увеличение размеров и числа ядрышек, содержащих РНК, высокое содержание РНК в цитоплазме и интенсивное накопление секрета во внутриклеточной полости — все это характерные признаки интенсивного процесса секреции. В частности, изменения в ядре в этот период во многом сходны с таковыми при секреции в шелкоотделительной железе китайского дубового шелкопряда (Шубникова, 1954).

Максимум секреторной активности совпадает с окончанием кровососания и с первыми днями после отпадения с хозяина. В это же вре-

мя на поверхности кутикулы у отверстий выводных протоков желез второго типа появляются многочисленные капельки их секрета. С момента образования новой кутикулы у линяющего клеща и вплоть до начала питания они находятся в покоящемся состоянии. В период линьки происходят лишь первые этапы дифференцировки дермальных желез следующей фазы. Описанные Лисом дермальные железы типа *С*, вероятно, представляют группу клеток, в дальнейшем превращающуюся в дермальные железы первого или второго типов. Более подробно процесс их новообразования до сих пор не прослежен.

Функции дермальных желез

При решении вопроса о функциях дермальных желез иксодовых клещей необходимо учитывать значительные циклические изменения в строении и проницаемости кутикулы. Образование новых слоев кутикулы происходит у них не только при линьке, но и во время питания

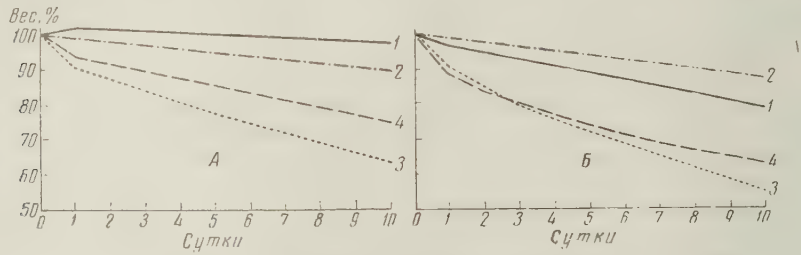


Рис. 4. Потери в весе самками H. asiaticum

А — при 90% относительной влажности, *Б* — при 0% относительной влажности; голодные (*1*), недонасосавшиеся весом 20—25 *мг* (*3*) и 60—80 *мг* (*4*) и полностью насосавшиеся самки (*2*)

(Балашов, 1960). Потери в весе и содержании воды в организме в этот период во влажной (90% относительной влажности) и сухой (0% относительной влажности) атмосфере представлены на рис. 4 и в таблице. Для каждой точки на графиках и в таблице приводятся средние взвешивания 10 клещей.

Изменения содержания воды в организме самок Hyalomma asiaticum при 0 и 90% относительной влажности

(вес в *мг*)

Дни питания	До начала опыта		На 10-е сутки			
			90% относительной влажности		0% относительной влажности	
	средний вес	вода в %	средний вес	вода в %	средний вес	вода в %
Голодные	15,1	66	14,9	66	12,8	61
2-й	23,4	67	21,4	67	15,8	57
4-й	51,4	71	38,5	71	35,0	65
6-й	95,6	69	78,2	69	70,4	66
Насосавшиеся	1466,8	64	1419,2	64	1381,5	62

У голодных клещей потери в весе за счет метаболизма невелики и в основном связаны с испарением воды. Во влажном воздухе вес их за 10 суток уменьшается на 2 и в сухом — на 7%. У снятых с хозяев недососавших самок он уменьшается в первом случае на 26—31% и во втором — на 37—45%. Чем дольше клещ находился на хозяине и чем больше поглотил крови, тем пропорционально меньше уменьшение его

веса. Очень сильные потери в весе недососавших клещей обусловлены главным образом интенсивным потреблением пищевых веществ в связи с процессами роста, продолжающимися у них и после удаления с хозяина. У полностью насосавшихся самок эти процессы в основном заканчиваются, и они теряли за время опыта соответственно 10 и 12% своего веса (рис. 4, *А, Б*). При сопоставлении этих данных с данными содержания воды в организме клещей (см. таблицу) видно, что во влажной атмосфере количество воды в их организме практически не меняется. В сухом воздухе содержание воды снижается у голодных клещей на 5%, у недососавших: в начале кровососания на 10%, в середине — на 6%, в конце — на 3% и всего на 2% у полностью насосавшихся.

При сравнении сроков секреторной активности дермальных желез второго типа и скорости потери воды самками H. asiaticum видно, что с усилением секреции последних увеличивается устойчивость клещей к высыханию. В последний период питания и сразу после отпадения на поверхности идиосомы нимф и самок из отверстий выводных протоков дермальных желез второго типа выделяются многочисленные капельки густой маслянистой жидкости, которая, растекаясь, тонким слоем обволакивает поверхность покровов. Эта жидкость не смешивается с водой, почти не растворима в холодном хлороформе и ксилоле и растворяется лишь в горячем хлороформе. Вероятнее всего, это какое-то воскоподобное вещество, сходное по свойствам с наружным восковым слоем эпикутикулы. Покрывая кутикулу насосавшихся клещей, секрет дермальных желез восстанавливает ее водонепроницаемость, и скорость испарения уменьшается. В пользу высказанной гипотезы говорит и резкое увеличение устойчивости насосавшихся клещей к инсектицидам (Мусатов, 1958; Kitaoka and Yajima, 1957), проникновение которых сквозь покровы также зависит от свойств эпикутикулы.

Таким образом, дермальные железы второго типа H. asiaticum образуют, как и таковые O. moubata (Lees, 1946), Rhodnius prolixus и Tenebrio molitor (Wigglesworth, 1948), поверхностный слой эпикутикулы. Однако в отличие от последних все слои эпикутикулы формируются у H. asiaticum до окончания линьки, и дермальные железы голодных клещей недоразвиты. Последние обладают очень большой устойчивостью к высыханию. Кроме того, они способны поглощать воду непосредственно из воздуха при высокой относительной влажности. При значительной потере воды они активно перемещаются во влажные микробиотопы и восстанавливают свой водный баланс (Балашов, 1960 а). С началом питания целостность эпикутикулы нарушается, и скорость испарения воды через покровы увеличивается. В период кровососания это не представляет опасности, так как клещ получает воду в избытке с кровью хозяина. После окончания кровососания и отпадения с хозяина при большой скорости потери воды насосавшийся клещ может погибнуть от высыхания. К тому же у них исчезает способность к поглощению воды из воздуха при высокой относительной влажности. Для предотвращения этой опасности у насосавшихся клещей развились исключительно эффективные пассивные приспособления для защиты от высыхания. Восстановление водонепроницаемости покровов происходит теперь за счет секрета дермальных желез второго типа, образующего новый восковой слой эпикутикулы. Проницаемость его для воды значительно меньше, чем у воскового слоя эпикутикулы голодных клещей.

Функции дермальных желез первого типа остаются неясными. Количество секрета, выделяемого ими на поверхность кутикулы, относительно невелико и его химический состав неизвестен. Учитывая совпадение периода их максимальной активности с окончанием питания, вполне вероятно, что их активность также обусловливает значительные изменения физических свойств кутикулы в этот период.

Выводы

1. В покровах идиосомы H. asiaticum встречаются два типа дермальных желез. Каждая железа состоит из пары железистых и нескольких мелких клеток протока. Форма протока, размеры и строение железистых клеток резко отличаются у обоих типов желез. В период секреторной активности размеры железистых клеток и их ядер увеличиваются в несколько раз, а в полости желез скапливается секрет, выводящийся на поверхность кутикулы.

2. Дермальные железы голодных клещей недоразвиты. Своего максимального развития они достигают к концу кровососания и в первые дни после его окончания. Секрет дермальных желез второго типа формирует водонепроницаемый восковой слой эпикутикулы насосавшихся самок и нимф. Функции дермальных желез первого типа остаются неизвестными.

ЛИТЕРАТУРА

Балашов Ю. С., 1960. Рост и растяжение покровов тела иксодовых клещей при кровососании, Паразитол. сб. Зоол. ин-та АН СССР, т. 19.— 1960а. Водный баланс и поведение Hyalomma asiaticum в условиях пустыни, Мед. паразитол. и паразитарн. болезни, т. 30, вып. 3.

Мусатов В. А., 1958. Некоторые морфо-физиологические изменения в организме клещей Rhipicephalus bursa Can. et Fanz. 1877 под действием препаратов гексахлорана и ДДТ, Автореф. дис., Москва — Кузьминки.

Шубникова Е. А., 1954. О роли ядра в процессе секреции, Усп. совр. биол., 38, № 1 (4).

Beament J. W. L., 1958. The Effect of Temperature on the Waterproofing Mechanism of an Insect, J. Exper. Biol., vol. 35, No. 3.

Falke H., 1931. Beiträge zur Lebensgeschichte und zur postembryonalen Entwicklung von Ixodes ricinus L., Z. Morphol. Ökol. Tiere, Bd. 21, H. 3—4.

Kitaoka Shigeo and Aschiko Yajima, 1957. Effects of Insecticides on Ticks. 1. Inhibitory Dosage to the Development and Change of the Resistance during Bloodsucking, Japan. J. Applied Entomol. and Zool., vol. 1, No. 4.

Lees A. D., 1946. The Water Balance in Ixodes ricinus and Certain other Species of Ticks., Parasitol., vol. 37, No. 1—2.— 1947. Transpiration and the Structure of the Epicuticule in Ticks, J. Exper. Biol., vol. 23, No. 3—4.

Richards A. G., 1951. The Integument of Arthropods, Univ. of Minnesota.

Schulze P., 1938. Durch Raummangel bedingte Hemmungserscheinungen an einzelnen Körperteilen in der Rubenymphe der Ixodiden und das Auftreten enstprechender Bildungen als Art- und Gattungsmerkmale, Z. Morphol. Okol. Tiere, Bd. 33, H. 4.

Wigglesworth V. B., 1948. The Insect Cuticle, Biol. Rev., vol. 23, No. 4.

Yalvac S., 1939. Histologische Untersuchungen über die Entwicklung der Zecken Adultus in der Nymphe, Z. Morphol. Okol. Tiere, Bd. 36, H. 4.

DERMAL GLANDS OF HYALOMMA ASIATICUM P. SCH. ET SCHL.

YU. S. BALASHOV

Zoological Institute of the USSR Academy of Sciences (Leningrad)

Summary

Two types of dermal glands occur in the integuments of H. asiaticum. The first type has a duct narrowing in its upper portion; this type of glands is formed by a pair of glandular cells and by some cells of the duct wall. The second type is also formed by two glandular cells with a well-developed cavity and by some cells of the duct. The nuclei at this stage form many outgrowths and contain over 30 nucleoles of different size containing the ribonucleic acid. In hungry ticks dermal glands are in a non-active state and reach their maximal development at the end of blood-sucking and in the first days after its termination. The secret of dermal glands of the second type forms a water-impermeable wax layer of the epicuticle of females and nymphs that have terminated bloodsucking. Physiological significance of the glands of the first type is not found out.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1960, том XXXIX, вып. 9

ВРЕДНАЯ ЭНТОМОФАУНА ВЕТЛЫ (SALIX ALBA L.) В ПОЙМЕННЫХ НАСАЖДЕНИЯХ НИЗОВИЙ ВОЛГИ

А. И. ВОРОНЦОВ и Ю. В. СИНАДСКИЙ

Московский лесотехнический институт

Июньский пленум Центрального комитета Коммунистической партии Советского Союза в 1958 г. поставил перед тружениками сельского хозяйства Нижнего Поволжья задачу освоения низовий Волги, ее Волго-Ахтубинской поймы. Пойменные насаждения, протоки Волги, ее ерики и ильменя имеют большое водоохранное и мелиоративное значение, они сыграют большую роль и в повышении производительности многих отраслей сельского хозяйства.

Вредная энтомофауна пойменных насаждений Нижней Волги, ее низовий и дельты, районов Волго-Ахтубинской поймы и культурных насаждений оказывает отрицательное влияние на древесно-кустарниковую растительность. Отдельные представители насекомых мигрируют в созданные и создающиеся государственные лесные полосы Камышин — Сталинград, Саратов — Астрахань. Но изучена вредная энтомофауна в условиях поймы недостаточно. Это особенно относится к группе скрытностволовых вредителей.

Постановка вопроса и его история

Один из первых обзоров, посвященных вредной энтомофауне низовий Волги, принадлежат Н. Л. Сахарову (1914) и А. М. Ильинскому (1923, 1927). Основные исследования энтомофауны Нижнего Поволжья подытожены в капитальном труде Н. Л. Сахарова (1947). В 1936—1937 гг. Всесоюзным институтом защиты растений были предприняты широкие экспедиционные работы по изучению энтомофауны лесомелиоративных насаждений Поволжья (Воронцов, 1937). Обследование государственной лесной полосы Сталинград — Астрахань в районе Черного Яра было проведено А. И. Паншиным (1952). Этот автор, помимо древесно-кустарниковых пород лесной полосы, обследовал и соприкасающиеся участки поймы. Однако большинство исследователей не спускалось ниже г. Камышина. Только в работах А. И. Воронцова (1957) и В. Ф. Палия (1958) содержатся сведения о дендрофильных насекомых пойменных лесов, расположенных в низовьях Волги.

В составе дендрофильных насекомых пойменных лесов низовий Волги преобладают виды, связанные в развитии с представителями семейства Salicacea — ветлой и осокорем. Особенности пойменных ветлово-осокоревых лесов, связанных с общим режимом жизни поймы, определяют распространение и развитие вредителей.

В процессе исследований подробнее изучались скрытностволовые вредители, имеющие существенное значение для роста и развития пойменных насаждений, интенсифицирующие процесс закономерного усыхания насаждений. Из выявленных 40 видов вредных насекомых скрытностволовые составляют на ветле 52%, на осокоре — 32%.

Общими для ветлы и осокоря и наиболее распространенными видами скрытностволовых вредителей являются: ольхово-ивовый скрытохоботник, черная и зеленая узкотелые златки, серый осиновый клит, желтопятнистый глазчатый усач, булавобедрый усач, древоточец пахучий и др. Известное влияние на прирост и состояние насаждений оказывает

и весь комплекс вредителей листвы. Из них на ветле особенно распространены ветловая паутинная моль и буро-полосатая пяденица, а на осокоре — ивовая волнянка, обыкновенная гарпия, пяденицы — шелкопряды (Воронцов, 1957). Ивнякам дельты Волги существенный вред, по данным В. Ф. Палия (1958), наносит цикадка-пенница (Aphrophora salicina T.).

Методика

Работа была сосредоточена в трех точках, расположенных на различных широтах: Черный Яр, Енотаевск, Икряное. Обследования лесов проводились маршрутно-экспедиционным путем в составе 5-й Московской лесопатологической экспедиции «Леспроект».

Для изучения стациального размещения вредных насекомых применялись методы количественного учета вредителей. В очагах по общепринятой методике закладывали пробные площади, модельные деревья и т. д.

Вредная энтомофауна ветлы

Ветла (Salix alba L.) является наиболее распространенной породой в пойменных лесах низовий Волги. Ее энтомофауна довольно разнообразна. Целый ряд видов насекомых, живущих на ветле, хорошо приспособился к условиям длительного затопления.

Наблюдающееся усыхание ветлянников, особенности которого описаны А. И. Воронцовым (1957), приводит к накоплению сухостоя, заселяющегося скрытностволовыми вредителями, широко здесь распространенными.

С развитием вредной энтомофауны ветлы тесно связано распространение ряда грибных и бактериальных заболеваний. Наиболее часто на ветле встречаются: ложный трутовик (Phellinus igniarius Quel.), настоящий трутовик (Fomes fomentarius Gill.), Dothichiza populea Sacc., Fusicladium saliciperdum Lind. и др. Часто встречается рак ивы вирусного происхождения (Воронцов, 1957). Развитие этих болезней приводит к ослаблению и усыханию деревьев.

Ниже мы остановимся на ряде видов скрытностволовых вредителей, образ жизни которых и экологические особенности в условиях низовий Волги оставались малоизученными или совсем не изучались.

Ивовая губительная галлица (Rhabdophaga saliciperda Duf.)

Биология и экология галлицы в условиях СССР ранее не изучалась. Очень краткие сведения о ее биологии и вызываемых ею повреждениях имеются лишь в учебнике по лесной энтомологии Н. С. Грезе, А. И. Ильинского и др. (1935). Авторы указывают в качестве кормовых пород иву ломкую, вербу, осокорь. На повреждение ветлы галлицей указывает А. И. Воронцов (1957).

В зарубежной литературе сообщается о большом вреде, наносимом ивам этой галлицей. (Escherich, 1942; Schwerdtfeger, 1944, 1950; Kurir, 1954; Schenk, 1955; Röhrig, Münden, 1955 и др.). По Швердтфегеру (1944), галлины имеют размер 5—6,4/4÷5 *мм* и заселяют двухлетние и более взрослые ветви. Лёт комариков бывает в мае. В это же время самки откладывают круглые яички кирпичного цвета в виде цепочки на кору различных видов ив, а также тополей. По выходе из яиц личинки внедряются в камбий, в котором под их действием образуются продолговато-овальные камеры, где и живут личинки. Окукливаются они в начале весны. Перед окукливанием личинки находятся в периферийных участках ветвей, под тоненьким слоем коры. По выходе комарика кукулочная шкурка продолжает еще некоторое время торчать из отверстия.

По Эшериху (1942), галлица в Германии заселяет ветлу (Salix alba L.), пурпуровую иву (Salix purpurea L.), а также белый тополь (Populus alba L). Швердтфегер (1950) дополнительно указывает на повреждение галлицей белотала (Salix triandra L.), ломкой ивы (Salix fragilis L.) и бредины (Salix caprea L.). Шенк (1955) в условиях Голландии отмечает галлицу как серьезного вредителя годичных побегов и ветвей пурпуровой ивы, ветлы и канадского тополя (Populus deltoides Marsh.). В Австрии галлица повреждает в основном ветлу (Kurir, 1954).

В низовьях Волги ивовая губительная галлица заселяет стволики и ветви ивы ломкой и ветлы. Распространена она в массе в южных лесхозах (Икрянинский, Приволжский), реже — в северных (Черноярский).

Галлы представляют собой нерезко разграниченные вздутия, вначале мало заметные, но из-за поражения одних и тех же ветвей рядом поколений галлицы становящиеся отчетливо заметными. Камеры личинок углубляются в древесину до 2—5 *мм*; располагаются они параллельно оси ветви, при плотном поселении одна над другой. Начинается поселение на последних годичных кольцах. Деятельность личинок приводит к растрескиванию и отмиранию коры. Иногда кора под влиянием личинок галлицы отслаивается и отпадает, обнажая ячеистую структуру пораженной древесины. На отдельных участках ветвей мы наблюдали распространение поселений галлиц на протяжении 35 - 60 *см*. Чаще всего поврежденные ветви бывают окольцованы ходами личинок, иногда же ходы располагаются с одной стороны ветви.

Развитие галлицы при больших плотностях поселения приводит побеги и ветви к отмиранию. Особо тяжелый вред наносит галлица молоднякам (от 2 лет и старше). Меры борьбы с губительной галлицей не разработаны. Это гигрофильный вид, встречающийся на всех участках поймы, приуроченный преимущественно к достаточно густым насаждениям. Курир (1954) указывает на истребление личинок галлицы ложноскорпионом (Dactylochelifer latreillei Leach), который вместе с другими хищниками и паразитами обитает в щелях и надрезах коры. Но эти наблюдения были проведены только в лабораторных условиях.

С развитием ивовой губительной галлицы связано распространение грибов — Dothichiza populea Sacc., Fusicladium saliciperdum Lind., вызывающих отмирание побегов и ветвей ивы.

Ивово-ольховый скрытохоботник (Cryptorrhynchus lapathi L.)

Описание приводится Эшерихом (1923) и В. Н. Старком (1951). В СССР биология впервые изучалась А. А. Селищенской (1938), и В. Н. Старком (1931) в Ленинградской обл.

Л. Ф. Правдин (1952) пишет: «...ольховый долгоносик причиняет ивовым плантациям очень большой вред, особенно иве конопляной и ее гибридам». По данным В. Н. Старка (1951), скрытохоботник сильно вредит тополям и ивам в лесных полосах. Особенно большой вред наносит он молодым, 2—5-летним деревьям, но может развиваться и на деревьях до 30-летнего возраста. Заселение 10-летних тополей (Populus generosa, P. candicans) в Ивантеевском питомнике (Пушкинский лесхоз) и отмирание их под влиянием слоника (C. lapathi) и усача (Saperda carcharias L.) отмечается В. П. Гречкиным (1951). В справочнике «Вредители леса» (1955) указывается, что скрытохоботником заселяются молодые тополя, ивы, береза и ольха.

У Эшериха (1923) имеются сведения о распространении вредителя в большей части Европы и Азии, а также в Северной Америке. Встречается он, по данным этого автора, в равнинных и горных насаждениях до высоты 2000 *м*. Излюбленной породой является ольха. Распространен он также на ивах (Salix caprea, S. viminalis, S. triandra, S. purpurea) и тополях.

Грэм (S. A. Graham, 1952) считает C. lapathi, завезенного в Америку в 1912 г., одним из главных лесных вредителей США и Канады. Рёриг и Мюнден (1955) отмечают большое распространение указанного слоника в отдельные годы во многих странах Европы.

На юго-востоке СССР, в частности, в пойменных лесах низовий Волги, слоник оставался мало изученным вредителем и нанесенные им повреждения часто принимались за таковые пахучего древоточца (Cossus cossus L.). В последние годы А. И. Воронцовым (1957) отмечено повреждение слоником ветлы в низовьях Волги.

Жуки появляются обычно во второй половине апреля, а при холодной весне — в начале мая. Дополнительное питание проходят на гладкой коре молодых побегов. В условиях Ленинградской обл. первые жуки появились 8 мая (в 1934 г.), а при холодной весне 1935 г. — 14 июня (Селищенская, 1938). Сразу же по выходе жуки копулируют и откладывают яйца.

Для откладки яиц самка выбирает шероховатые места на коре, делает неглубокую дырочку, куда и откладывает яички. Иногда яйца встречаются и на гладкой коре. Они размещаются поодиночке, изредка

по нескольку штук, близко друг от друга. Вышедшая из яйца личинка проделывает в коре поперечный ход или грызет его в продольном направлении, постепенно расширяя и углубляя в древесину, где он обычно крючковидно изгибается. Ходы личинок трудно поддаются точному описанию, чаще всего они разнообразны и запутаны. Более старые стволы пронизываются густой массой неправильных ходов, вся древесина оказывается источенной.

Перед окукливанием личинка утрамбовывает буровую муку, закрывая отверстие хода плотной пробкой из нее. Куколка в колыбельке направлена головой вниз. Стадия куколки длится 2—3 недели. Молодые жуки выходят наружу через сделанное личинкой отверстие. Генерация 1-годовая. Иногда личинки задерживаются в развитии и зимуют в ходах. Для условий Ленинградской обл. А. А. Селищенская (1938) считает генерацию жука 2-годовой с первой зимовкой в стадии личинки и второй — в стадии молодого жука. Жуки зимуют в трещинах коры в комлевой части деревьев, под сухими листьями, среди валежника. В литературе есть указания (Старк, 1951) на зимовку запоздавших с выходом из куколок жуков в личиночных ходах, однако мы в период осеннего закрытия ходов находили только мертвые, мумифицированные экземпляры.

В условиях низовий Волги скрытохоботник повреждает преимущественно ветлу, но повреждения, наносимые им, были также обнаружены на тальнике и осокоре. Скрытохоботник встречается во всех частях поймы, начиная от ее прирусловой части. Он заселяет преимущественно деревья сухокронные, еще живые, жизнеспособные, но с пониженными защитными свойствами, обусловленными пониженной ассимиляцией. Заселяется жуком преимущественно нижняя часть деревьев, но во время обследования мы часто встречали повреждения скрытохоботника на высоте нескольких метров, в области гладкой зеленовато-серой коры. Такие поселения обычно приурочены к районам длительного затопления поймы. Повреждения скрытохоботника различаются по бурым пятнам сока, вытекающего в месте повреждения. Эшерих (1923) указывает, что признаком заселения является также увядающая листва. А. А. Селищенская (1938) считает, что этот признак более подходит к молодым тополям, для ив он не всегда надежен. Однако мы легко научились

Таблица 1

Поврежденность скрытохоботником ветлы (ветлянник ежевично-разнотравный, I бонитета, IV класса возраста)

Состояние деревьев	Колич. деревьев	% деревьев			
		без ходов скрытохоботника	с единичными ходами	имеющих от 3 до 10 ходов на 1 *м*	имеющих более 10 ходов на 1 *м*
Здоровые	85	100	0	0	0
Ослабленные	58	62	22	16	0
Усыхающие	36	40	37	21	2
Усохшие	72	0	18	63	19

обнаруживать заселенные деревья по вытекающему бурому соку или по типичным потемнениям коры. На месте повреждения обычно имеется узкая продольная трещина, открывающая под корой овальное, с ребристо неправильными краями углубление, ведущее далее в древесину. Оно бывает забито крепким тампоном из мелких стружек. Как уже указывалось выше, в области тонкой коры, на вершинах стволов и ветвях встречается большое количество повреждений скрытохоботни-

ка в виде выеденных в коре площадок неправильной формы (ходы при дополнительном питании).

Для характеристики поврежденного скрытохоботником древостоя ветлы приведем данные, полученные в квартале 80 Черноярского лесничества, где была заложена пробная площадь размером 0,25 *га* (табл. 1).

Из табл. 1 видно, что все усохшие деревья несут на себе следы поселения скрытохоботника и при этом 82% из них имеют большую плотность заселения. Ослабленные, усыхающие и сухокронные деревья также в значительной степени заселены скрытохоботником.

Черная узкотелая златка (Agrilus ater L.)

Черная узкотелая златка в СССР почти не изучалась. Только в работе В. П. Гречкина (1951) имеются описания устройства ходов и некоторые сведения по биологии этой златки.

За последние годы массовое развитие черной узкотелой златки отмечалось в Финляндии (Röhrig und Münden, 1955). Наиболее полно ее биология описана Кангасом (E. Kangas, 1941). По его наблюдениям, в Финляндии златка имеет 2-годовую генерацию и сильно страдает от грибных заболеваний и наездника Ipobracon nigrator. Крогерус (A. Krogerus, 1922) указывает даже на 3-летнюю генерацию.

Поселяясь на спине, златки развиваются совместно с усачами (Saperda carcharias L., S. perforata Pall., Xylotrechus rusticus L.) и осиновой златкой (Poecilonota variolosa Payk.), которые занимают нижнюю часть ствола, а A. ater — преимущественно вершину и ветви. Она первой поселяется на деревьях, которые часто бывают ослаблены опенком (Armillaria mellea Quel.).

В год нашей работы эта златка получила широкое распространение в пойменных насаждениях р. Волги, поселяясь первой на ослабленных ветлах.

Лёт златки начинается в конце мая. Яйца она откладывает по одному в трещины и щели коры. Отродившиеся личинки, проникнув под кору, начинают грызть обособленные, постоянно расширяющиеся, сильно задевающие заболонь ходы. Ходы идут поперек ствола в виде зигзагообразных петель, которые могут быть очень компактными, или наоборот более широкими и длинными, охватывая большую часть окружности ствола и напоминая таковые на тополях. Очень часто личиночный ход вначале имеет вид нескольких спиралей и заканчивается куколочной колыбельной, наклонно идущей вверх к поверхности коры. Окукливание происходит только следующей весной, причем личинки перед окукливанием несколько углубляются в заболонь. Генерация 1-годовая, весьма хорошо выражена. Молодые жуки проходят дополнительное питание здесь же на листьях ветлы, других ив, тополей, осин и даже на вязе.

Златка заселяет преимущественно южные опушки, изреженные насаждения и отдельные группы деревьев, избегая заселять густые ветлянники с полнотой 0,8—0,9. Однако она менее светолюбива, чем зеленая узкотелая златка, более гигрофильна и встречается в относительно более густых и влажных участках леса.

Черная златка особенно широко распространена в центральной части поймы, где доминирует в разнотравно-ежевичном и тамариксовом ветлянниках. В «моховичном» ветлянике черная златка встречалась единично и поселения ее были приурочены только к вершинам деревьев, в то время как в упомянутых выше насаждениях она преимущественно заселяла среднюю и даже нижнюю часть стволов с грубой (темной, трещиноватой) корой, обычно первого класса роста.

В центральной части поймы встречались многочисленные куртинные очажки в составе 3—10 деревьев, заселенные златкой и сопутствующими ей усачами (Xylotrechus rusticus L., Acanthoderes clavipes Schrnk., Mesosa myops Dalm.). Изредка на ветлах встречались другие виды уз-

котелых златок, доминирующие на осокоре, вершины и ветви которого заселялись также и черной узкотелой златкой.

Из других златок, обнаруженных в ветлянниках, можно указать Agrilus viridis L., A. subauratus Gebl., A. macroderus Ab. Последняя наносит сильные повреждения только в тальниках.

Соотношение отдельных видов узкотелых златок в ветлянниках приводится в табл. 2.

Таблица 2

Соотношение количественных показателей распространения узкотелых златок по данным модельных деревьев

Виды златок	Встречаемость в % от общего числа деревьев	Абсолютная заселенность на 1 *дм*²	Виды златок	Встречаемость в % от общего числа деревьев	Абсолютная заселенность на 1 *дм*²
Agrilus ater L.	90,0	5,0	A. subauratus Gebl.	5,0	0,6
A. viridis L.	55,0	3,5	Agrilus sp.	1,0	0,5

Из приведенной таблицы видно преобладание в ветлянниках черной узкотелой златки (A. ater) над другими видами.

Булавобедрый усач (Acanthoderes clavipes Schrnk)

Описание приводится Н. Н. Плавильщиковым (1948). Биология и экология не изучены. В справочнике «Вредители леса» (1955) указывается, что усач заселяет осину, тополь, иву, дуб, липу, березу, клен, ясень, шелковицу, орех, яблоню, вишню. Он поселяется на отмирающих стволах, на толстых ветвях и свежих пнях, на свежеспиленных деревьях. В Карпатах заселяет вишню, нанося ей значительный вред, а на о-ве Мальта — молодые ветви гранатового дерева (Плавильщиков, 1932). А. И. Черепанов (1952, 1952а) указывает на распространение булавобедрого усача в тополевых насаждениях Тувы. На юг как вредитель тополя черного он доходит до границы распространения кормовой породы (Арнольди, 1952). А. И. Воронцов (1954, 1957) сообщает о массовом размножении усача в Салтовском лесу, где он повреждал культуры черного тополя и ветлы (Волго-Ахтубинская пойма). В 1949—1952 гг. усач был распространен в пойменных лесах р. Урала и в колках Приуралья, где заселял в массе осокорь, иву, осину, и изредка — дуб (Арнольди, 1952; Ромадина, 1954).

В специальной энтомологической литературе усач как вредитель пойменных ветлянников низовий Волги упоминается только А. И. Воронцовым (1957). Заселяет он в этих условиях одинаково охотно и ветлу и осокорь. Численность усача в ветловых насаждениях небольшая. Деревья он обычно заселяет несколько позднее желтопятнистого глазчатого усача. Генерация 1-годовая, окукливается в поверхностных слоях древесины.

Желтопятнистый глазчатый усач (Mesosa myops Dalm.)

Желтопятчистый глазчатый усач долгое время оставался малоизученным. Большую известность он получил только после того, как началось интенсивное исследование степных лесов юго-востока. Усач является активным стволовым вредителем. Он заселяет стволы и ветви не только ослабленных и усыхающих деревьев, но и вполне здоровых. На повреждение усачом ольхи указывал еще Г. Г. Якобсон (1927). В. И. Гусевым (1937) усач отмечался в Каменной степи на остролистном клене. В условиях парков г. Куйбышева он заселяет березу, вяз, дуб, ясенелистный и остролистный клены, липу, рябину, а в условиях Башкирии — дуб, шелковицу, ясень (Положенцев, 1947; Положенцев и Кучеров, 1952). По данным К. Г. Ромадиной (1954), усач встречается в пойменных лесах р. Урала и колках Приуралья. На повреждение усачом в лесных полосах Кулунды ивы, тополя и особенно мелколистного вяза указывает А. И. Черепанов (1952).

В районах Нижнего Поволжья желтопятнистый глазчатый усач отмечается Н. Л. Сахаровым (1947) как вредитель яблонь. На повсеместное распространение усача в Нижнем Поволжье указывает А. И. Воронцов (1954, 1957). Обладая большой экологической пластичностью, усач заселяет здесь стволы дуба в самых разнообразных условиях. Биология и экология усача до последнего времени оставались почти неизвестными. Только в работах П. А. Положенцева и Е. В. Кучерова (1952), А. И. Черепанова (1952), А. И. Воронцова (1957) находим описание образа жизни и некоторых экологических особенностей усача на дубе, вязе и ветле.

Лёт усача в низовьях Волги бывает в мае. Самки после спаривания делают насечки на коре стволов и в них с помощью яйцеклада по одному откладывают яйца. Насечка обычно прогрызается в трещинах коры, всегда вдоль оси ствола. Она имеет форму чечевички, длиной 1 *мм*, шириной 0,5 *мм* и глубиной 1,5 *мм*. Плодовитость усача зависит от питания. По В. Н. Старку (1955), наибольшая плодовитость наблюдается при жизни усача на тополе и березе, наименьшая — на ольхе и козьей иве. По нашим подсчетам, жуки, личинки которых питались на ветле, имели среднюю плодовитость — 29,5 яйца.

Через 7—10 дней из яиц появляются личинки, которые сразу приступают к питанию корой, а в дальнейшем — лубом. Они проделывают продольные, постепенно расширяющиеся ходы, идущие всегда снизу вверх, забитые мелкой буровой мукой. Длина хода достигает 10 *см*. В последние дни развития личинки выгрызают колыбельку, выстилают ее буровой мукой и там окукливаются. Отпечаток колыбельки всегда виден на заболони в форме небольшого продольного углубления. При значительной плотности поселения усача кора и луб заметно отстают от заболони, часто отваливаясь.

Стадия куколки продолжается до 20 дней. Появление молодых жуков начинается в начале августа. Через 8—10 дней жуки выгрызают в коре округлые отверстия диаметром 5—6 *мм* и через них выходят наружу. Молодые жуки, покинувшие колыбельки, питаются корой или ветвями деревьев.

Наблюдениями П. А. Положенцева и Е. В. Кучерова (1952) выяснено, что жуки наиболее деятельны с 9 до 19 час., затем они впадают в оцепенение. В пасмурную или дождливую погоду жуки только питаются, яйца не откладывают и бо́льшую часть времени проводят в состоянии оцепенения.

Зимуют жуки в лесной подстилке, под корой ствола, чаще около корневой шейки. Небольшая часть жуков не успевает выйти из колыбелек и зимует в них под корой деревьев. Иногда развитие у личинок затягивается и часть из них тоже зимует. Генерация усача 1-годовая.

Усач заселяет преимущественно нижнюю и среднюю части ствола ветлы с шероховатой, толстой корой, деревья IV—V и высших классов возраста. Ходы располагаются на южной части ствола или части, обращенной к свету, часто достигая большой плотности — до 2,5 личинок на 1 *дм*^{2}.

Нами установлена также зависимость плотности поселения усача на ветле от толщины ствола. Наибольшая плотность поселения усача наблюдается на стволах диаметром от 13 до 20 *см*. Деревья небольшого диаметра, поврежденные усачом, почти полностью усыхают, толстые деревья реже погибают от усачей.

В ветлянниках низовий Волги усач в год наших работ имел большое распространение. В отдельных районах (Черный Яр) имелись даже очаги этого вредителя. Наибольшее значение имеет усач в ветлянниках нерегулярно заливаемой части центральной поймы, по возвышенным местам рельефа, где идет постоянное усыхание. При массовом развитии усач наносит заметные повреждения. Исходя из биологии усача, выборку заселенных им деревьев необходимо проводить в июле, сразу же после спада паводковых вод. Запоздание с выборкой обесценивает последнюю как меру борьбы с усачом. Часто на стволах ветлы в одних участках с желтопятнистым глазчатым усачом мы наблюдали поселения осинового клита, зеленой и черной узкотелых златок.

Осиновый клит (Xylotrechus rusticus L.)

Описание вида приводится Н. Н. Плавильщиковым (1940). Как вредитель тополей этот вид был кратко описан для юга России И. Я. Шевыревым (1893) и К. Л. Брамсоном (1896). Позднее его развитие на осине в лесной зоне схематически было прослеже-

но Н. Н. Плавильщиковым (1932), а в Западной Европе — Эшерихом. Вредная деятельность этого усача в различных районах Союза подчеркивалась также Д. В. Померанцевым (1949), А. И. Черепановым (1952а), А. И. Воронцовым (1954, 1957) и др.

Л. В. Арнольди (1952) относит осинового клита к типичным представителям семейства Cerambycidae для среднего течения р. Урала, где он вредит осокорю. В низовьях Волги им также заселяется осокорь. Однако в период наших исследований клит в большом количестве встречался на ослабленных и усыхающих ветлах.

Лёт клита начинается в мае. Яйца откладываются в щели и трещины коры деревьев и пни, срубленные деревья и корневые лапы. Личинка сначала грызет ход под корой, глубоко задевая заболонь. Ход направляется вверх, сильно извиваясь и местами расширяясь. В наружных слоях древесины ходы идут параллельно поверхности ствола, затем они начинают углубляться в древесину и в этой своей части пересекают ее наискось, а затем загибаются к поверхности, образуя крючок, в котором зимует личинка. К моменту окукливания личинка снова поднимается к поверхности по проложенному специально для этого ходу и здесь окукливается. Ходы достигают длины 40—80 *см*.

По указанию А. В. Шестакова (1933), ходы клита в зависимости от породы дерева имеют различную форму.

В Швеции клит заселяет березу и прокладывает ходы, главным образом под корой, и только для окукливания строит крючкообразный ход в древесине.

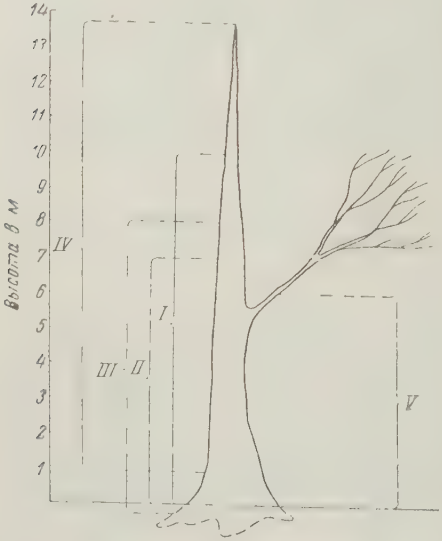
Аналогично построен ход и на ветле. Личинка зимует в ходе, окукливается весной. Таким образом, генерация осинового клита 1-годовая, но часть личинок задерживается в развитии и живет 2 года. В свете последних исследований В. Н. Старка (1955) такая задержка в развитии свойственна личинкам многих скрытностволовых вредителей и связана со свойствами кормовой породы и ее состоянием. Задержка в развитии, повидимому, связана с водным режимом деревьев, произрастающих в различных частях поймы. В пределах же одного дерева это явление может быть связано с неравномерным распределением влаги в дереве.

Генерация осинового клита в условиях Астраханской обл. 1-годовая, но часть личинок задерживается в развитии и живет 2 года. Для средней полосы В. Н. Старк (1931) и Д. В. Померанцев (1949) предполагают 2-годовую генерацию.

Заселяет клит в условиях низовий Волги деревья, растущие на опушках, около просек, дорог, деревья, произрастающие на полянах, и т. д. Его поселения приурочены преимущественно к стволам, изредка появляются на ветвях. Заселяет деревья повсеместно с желтопятнистым глазчатым усачом, но численность клита при этом меньше.

С развитием клита связано распространение ложного трутовика (Phellinus igniarius), вызывающего стволовую гниль ветлы и осокоря.

Усач (X. rusticus), получивший в насаждениях низовий Волги большое распространение, является весьма опасным вредителем ветлы и осокоря, наносящим существенный вред. Схематиче-



Схематическое расположение зон заселения ветлы (Salix alba L.) скрытостволовыми вредителями

I — Mesosa myops Dalm., *II* — Acanthoderes clavipes Schr., *III* — Xylotrechus rusticus L., *IV* — Agrilus ater L., *V* — Cryptorrhynchus lapathi L.

ское расположение зон заселения скрытностволовых вредителей на ветле представлено на рисунке. На схеме показано наиболее часто встречающееся сочетание самых распространенных и хозяйственно важных видов.

Большое значение пойменных лесов ставит неотложную задачу борьбы с вредными для леса организмами. Борьба с вредителями и болезнями этих лесов слагается из комплекса организационных, лесохозяйственных, химических и биологических мероприятий (Синадский, 1958).

В организационных мероприятиях важное место занимает служба сигнализации, надзора и прогнозов. В условиях низовий Волги надзор должен проводиться за ивовым шелкопрядом, златогузкой, пяденицами рода Biston, ветловой паутинной молью, цикадкой-пенницей, ивовой губительной галлицей, зеленой и черной узкотелыми златками, скрытохоботником, желтопятнистым глазчатым усачом.

Лесохозяйственные мероприятия представлены санитарными и лесовосстановительными рубками. Проведение их должно быть тесно увязано с особенностями биологии и экологии вредителей, режимом поймы. Особенности проведения этих рубок, целесообразность их широкого внедрения в условиях пойменных насаждений нижней Волги детально освещены в работе А. И. Воронцова (1957). Выборку свежезаселенных деревьев следует проводить в период развития личинок под корой, руководствуясь при этом схемой расположения вредителей по стволу ветлы (см. рисунок).

В борьбе с массовыми листогрызущими вредителями в больших массивах наиболее перспективны авиахимические опрыскивания 4—10%-ными растворами концентратов минерально-масляных эмульсий ДДТ и ГХЦГ с расходом 15—25 *л/га*. При наличии островных и разбросанных массивов заслуживает внимания применение вертолета и наземной аппаратуры.

Из химических мер в борьбе со стволовыми вредителями необходимо использовать опрыскивание крон и стволов ослабленных, усыхающих деревьев и ловчих 3—6%-ными растворами концентрата минерально-масляной эмульсии гексахлорана, опыливание препаратами ГХЦГ и ДДТ. Эту меру можно проводить и в порядке профилактики, обрабатывая деревья до лёта вредителей.

Биометод в этих условиях остается не разработанным. Необходимо изучить видовой состав хищных и паразитических форм насекомых. Большую роль в снижении численности вредителей в пойменных лесах Волги играют насекомоядные птицы: дятлы, синицы, коростель и др. Последних необходимо всемерно охранять и привлекать для гнездования.

Проведение указанного комплекса мероприятий будет способствовать уменьшению прогрессирующего усыхания, оздоровлению и повышению продуктивности пойменных насаждений.

ЛИТЕРАТУРА

Арнольди Л. В., 1952. Общий обзор жуков области Среднего и Нижнего течения р. Урала, их экологическое распределение и хозяйственное значение, Тр. Зоол. ин-та АН СССР, т. XI, Л.

Брамсон К. Л., 1896. Вредные насекомые и меры борьбы с ними, ч. II, Екатеринослав.

Воронцов А. И., 1937. Вредители лесомелиоративных посадок Западного Казахстана и Заволжья, Итоги работ Всес. ин-та защ. раст. за 1936 г., ч. I. Л.— 1954. Вредители полезащитных насаждений Нижнего Поволжья, Тр. Ин-та леса АН СССР, т. XVI, М.— 1957. Причины усыхания ветлянников Волго-Ахтубинской поймы. Сб. статей по лесоводству, Изд. Мин-ва коммун. хоз-ва РСФСР, М.

Грезе М., Ильинский А., Клюшник П., Циопкало В., 1935. Лисови шкидники и хвороби, Харкив. Укр. науч.-иссл. ин-т лесного хозяйства.

Гречкин В. П., 1951. Очерки по биологии вредителей леса, Моск. о-во испыт. природы, М.

Гусев В. И., 1937. Мероприятия по борьбе с вредителями и болезнями древесных и кустарниковых пород в каменностепных полезащитных полосах Воронежской обл. Вредители и болезни полезащитных насаждений, Тр. ВАСХНИЛ, М.

Ильинский А. М. 1923. Список вредителей сельского хозяйства Астраханского края, Зап. Астраханск. ст. защ. раст., т. 1, вып. 2.— 1927. Главнейшие вредители сельскохозяйственных культур в Астраханской губернии в 1924 г., Зап. Астраханск. ст. защ. раст., т. 1, вып. 5—6.

Палий В. Ф., 1958. Ивовые леса дельты Волги и деятельность в них насекомых. Тезисы докл. I Межвузовск. конф. по защ. леса, т. 2, Моск. лесотехн ин-т, М.

Паншин И. А., 1952. Рекогносцировочное обследование вредной энтомофауны трассы лесозащитной полосы Сталинград — Астрахань, Тр. Сталинградск. с.-х. ин-та, т. II.
Плавильщиков Н. Н., 1932. Жуки-дровосеки — вредители древесины, Гослестехиздат, М.— Л.— 1940. Жесткокрылые. Фауна СССР, XXII, ч. II.— 1948. Определитель жуков-дровосеков Армении, Изд. АН АрмССР.
Положенцев П. А., 1947. Главнейшие насекомые-вредители древесных и кустарниковых пород Башкирского заповедника, Тр. Башкирск. гос. заповедн., 1, V.
Положенцев П. А., Кучеров Е. В., 1952. Наблюдения над усачом.— Mesosa myops Dalm. и ложнослоником — Tropideres albirostris Hbst. в дубравах Башкирии, Энтомол. обозр., XXXII, Л.
Померанцев Д. В., 1949. Вредные насекомые и борьба с ними в лесах и лесных полосах юго-востока Евр. части СССР, Гослесбумиздат, М.
Правдин Л. Ф., 1952. Ива, ее культура и использование, Изд. АН СССР, М.
Ромадина К. Г., 1954. Древогрызущие личинки жуков усачей долины р. Урал. Тр. Зоол. ин-та АН СССР, т. XVI, Л.
Сахаров Н. Л., 1914. Волосистая пяденица — Biston hirtarius Cl. и меры борьбы с нею.— 1947. Вредные насекомые нижнего Поволжья.
Селищенская А. А., 1938. Насекомые, вредящие быстрорастущим породам (ивам, тополям) в парке Лесотехнической академии, Тр. Лесотехн. акад. им. С. М. Кирова, № 51, М.
Синадский Ю. В., 1958. Система защитных мероприятий в пойменных лесах Юго-Востока СССР, Тезисы докл. I Межвузовск. конфер. по защ. леса, т. I, Моск. лесотехн. ин-т.
Справочник «Вредители леса», 1955. АН СССР, М.— Л.
Старк В. Н., 1931. Вредные лесные насекомые, Сельхозгиз. М.— Л.— 1951 (ред.) Вредители и болезни полезащитных лесных полос, Сельхозгиз, М.— Л.— 1955. Задержка в развитии у древоядных видов насекомых и значение ее для определения возрастного состава и сроков вылета популяции, Зоол. ж., т. XXXIV, вып. 4, М.
Черепанов А. И., 1952. Материалы к фауне жуков дровосеков Тувинской автономной области, Зоол. ж., т. XXXI, вып. 2, М.— 1952a. Вредные насекомые полезащитных лесных полос, Новосибирск.
Шевырев И. Я., 1893. Описание вредных насекомых степных лесничеств и способов борьбы с ними, Лес. деп., СПб.
Шестаков А. В., 1933. Вредители древесины, М.— Л.
Якобсон Г. Г., 1927. Определитель жуков, М.— Л.
Escherich K., 1932. Die Forstinsecten Mitteleuropas, Bd. II, Berlin. Paul Parey.— 1942. Die Forstinsecten Mitteleuropas, Bd. V, Berlin.
Graham S. A., 1952. Forest Entomology, New-York — Toronto — London.
Kangas E., 1941. Agrilus ater, als Espenschädling in Finland, Z. angew. Entomol., Bd. XXVIII, H 2/3, Berlin.
Krogerus R., 1922. Studien über Agrilus — Arten I und II. Notulae Entomol., II, II, Helsinki.
Kurir A., 1954. Der Pseudoskorpion Dactylochelifer latreillei Leach. als Säftesauger der Larven von Helicomyia saliciperda Duf. Anz. für Schädlingskunde, Berlin, XXVII, Nr. 9.
Röhrig E., Münden H., 1955. Übersicht über die bisher beobachteten Insecten an der Pappel, Anz. für Schädlingskunde XXXIII, H. 3, Berlin.
Schenk R. J., 1955. Drie an wilgen schadelijke galmuggen. Tijdschrift der nederlandsche Heidemaatschappij, 66. J., N 1.
Schwerdtfeger A., 1944. Die Waldkrankheiten, Berlin.— 1950. Grundriss der Forstpathologie, Berlin.

INJURIOUS ENTOMOFAUNA OF SALIX ALBA L. IN BOTTOM-LAND STANDS IN THE LOWER STREAM OF THE VOLGA

A. I. VORONTSOV and *YU. V. SINADSKY*

Moscow Wood-Processing Institute

Summary

Injurious entomofauna of Salix alba L. was studied in the lower stream of the Volga (Cherny Yar, Enotaevsk, Ikryanoe). There is presented a description of the developmental peculiarities on Salix alba of Rhabdophaga saliciperda Duf., Cryptorrhynchus lapathi L., Agrilus ater L., Acanthoderes clavipes Schr., Mesosa myops Dalm., Xylotrechus rusticus L. Data are presented on the development of these pests in Europe and America. A schematic distribution of the zones of Salix alba invasion by the pests dwelling within the stem is presented. In conclusion a system of preventing measures is suggested.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1960, том XXXIX, вып. 9

О МИГРАЦИЯХ ПШЕНИЧНОГО ТРИПСА (HAPLOTHRIPS TRITICI KURD.)

В. И. ТАНСКИЙ

Всесоюзный научно-исследовательский институт защиты растений (Ленинград)

Изучение миграционных способностей вредных насекомых представляет практический интерес для оценки роли и значения пространственного размещения культур в севооборотах как средства создания неблагоприятных условий для развития вредителей сельского хозяйства. Не меньшее значение имеет исследование этого вопроса при изучении характера и скорости заселения вредителями посевов на новых землях в областях освоения целинных и залежных земель.

В 1954—1956 гг. в Кустанайской обл. мы провели исследования миграций пшеничного трипса (Haplothrips tritici Kurd.) — широко распространенного и весьма многочисленного вредителя пшеницы в степных районах Советского Союза.

Изучение направления, высоты и дальности перелетов пшеничного трипса мы проводили с помощью фанерных щитов, на которых укреплялись листы кальки, смазанные невысыхающим клеем. Два щита размером по 0,1 *м*² были поставлены на уровне стеблестоя пшеницы так, что один из них был обращен липкой стороной против ветра, а другой — по ветру. За 4 часа (с 12 до 16 час.) при силе ветра от 3 до 4 *м/сек* на первом щите было собрано 37 трипсов, на втором трипсов не было. Это говорит о том, что даже среди стеблей пшеницы при небольшой силе ветра пшеничный трипс против ветра лететь не может. Очевидно, главную роль в расселении трипса играют пассивные миграции по ветру.

Для определения высоты перелетов использовались подобные же щиты площадью 0,2 *м*². Один из них улавливал трипсов, летящих на высоте от 10 до 80 *см*, второй — на высоте от 80 до 150 *см*. Результаты лова, продолжавшегося в общей сложности 4 часа, приведены в табл. 1, из которой видно, что основная масса трипсов совершает перелеты на высоте более 80 *см*.

Таблица 1

Высота перелетов пшеничного трипса

Высота щита в *см*	Собрано трипсов	
	с 14 до 16 час.	с 17 до 19 час.
10—80	93	38
80—150	179	96

Наши наблюдения близки к данным Н. А. Сахарова (1947) для Поволжья, где высота полетов трипса установлена от 0,5 до 1,5 *м*.

Для наблюдений за дальностью переноса пшеничного трипса ветром было избрано поле яровой пшеницы, граничащее с черным паром. Щиты размером 0,2 *м*², высотой 80—150 *см* ставили на поле черного пара на границе с посевом пшеницы в 700, а однажды в 1000 *м* от последнего. Опыты проводились в дни, когда ветер дул со стороны посева пшеницы. Поскольку к этому времени вылет взрослых трипсов из почвы закончился, а ширина поля черного пара измерялась сотнями метров, то попадание трипсов на липкую бумагу откуда-нибудь, кроме пшеничного поля, исключалось. В период экспозиции щитов через каждый час измерялись сила ветра, температура и относительная влажность воздуха.

Наблюдения показали, что трипсы, используя ветер, довольно легко могут преодолевать значительные расстояния. Например, 4 июля, несмотря на относительно низкую температуру и слабый ветер, на расстоянии в 1 *км* от ближайшего источника расселения в воздухе находилось большое количество мигрирующих трипсов (табл. 2).

Таблица 2

Дальность переноса пшеничного трипса ветром

Даты учета	Экспозиция щитов в часах (от—до)	Т-ра воздуха в °С	Относительная влажность воздуха в %	Сила ветра в *м/сек*	Собрано трипсов в пересчете на 1 *м²/час*		
					на границе посева пшеницы	в 700 *м* от него	в 1000 *м* от него
4.VII	10—12	20	37—43	3,3—4	72,5	22,5	12,5
6.VII	15—18	24,5	50—66	2,3—5	73	28,5	—

Определение суточной активности пшеничного трипса было проведено на полях яровой пшеницы в 1955 и 1956 гг. Активность трипсов учитывалась кошениями сачком. Каждый учет состоял в 1955 г. из 10 взмахов, в 1956 — из 50 взмахов. Разница в заселенности полей определялась не только тем, что наблюдения проводились в разные годы, но также и фазой развития пшеницы в момент учетов. В 1956 г. суточная активность учитывалась в начале трубкования пшеницы. В этот период трипсы только начинают заселять поля пшеницы и число их здесь сравнительно невелико. В 1955 г. учеты проводились на пшенице, полностью выколосившейся, которую трипсы покидают, перелетая на поля с пшеницей, находящейся в более ранних фазах развития. Однако общая численность их на поле была еще достаточно высокой. Таким образом, наши наблюдения проводились в начале и в конце заселения полей пшеницы пшеничным трипсом, т. е. в периоды, когда он проявляет повышенную активность. Кошения производились через каждые 2 часа с 7 до 19 час. Одновременно регистрировались сила ветра, температура и относительная влажность воздуха. В 1956 г. параллельно с кошениями производился сбор трипсов на липкую бумагу, для чего были использованы щиты площадью 0,2 *м²*, расположенные на высоте 80—150 *см*. Учеты трипсов на них производились одновременно с кошениями, т. е. через каждые 2 часа экспозиции. Данные, полученные таким путем, по характеру близки к данным, полученным методом кошений. Очевидно, оба этих метода достаточно объективно отражают изменения активности пшеничного трипса в течение дня.

Характеры кривых активности трипса оказались различными (рис. 1 и 2). В 1955 г. кривая имела резко выраженную двувершинность с максимумами в 11 и 17 час., в 1956 г. наблюдался один максимум в 15 час. Высокая температура воздуха в полдень (до 30°) при максимальной инсоляции неблагоприятна для трипса и действует на него угнетающе, что и наблюдалось в 1955 г. В учетах 1956 г. температура воздуха была заметно ниже и не выходила за пределы температурного оптимума для пшеничного трипса, который, по наблюдениям в термограде, составляет 25—27°.

Сопоставление кривых активности трипса с изменениями скорости ветра в течение дня показывает, что скорости ветра в пределах 4,5—5,5 *м/сек* не снижают подвижность пшеничного трипса. В обоих случаях максимум активности трипса совпадает с максимальной силой ветра за день. Очевидно, способность не снижать активности при повышении силы ветра (конечно, до каких-то пределов) является приспособительной особенностью вида к использованию ветра для расселения.

Наблюдения за ролью полезащитных лесных полос, как преград при перелетах пшеничного трипса, были проведены на поле черного пара, которое было отделено лесной полосой от посева пшеницы. Лесная полоса имела возраст 10—12 лет и ширину 15 *м*. Составляли ее главным образом клен американский, тополь и вяз-карагач, а из кустарников — желтая акация. На черном пару в 10 и 150 *м* от этой полосы были по-

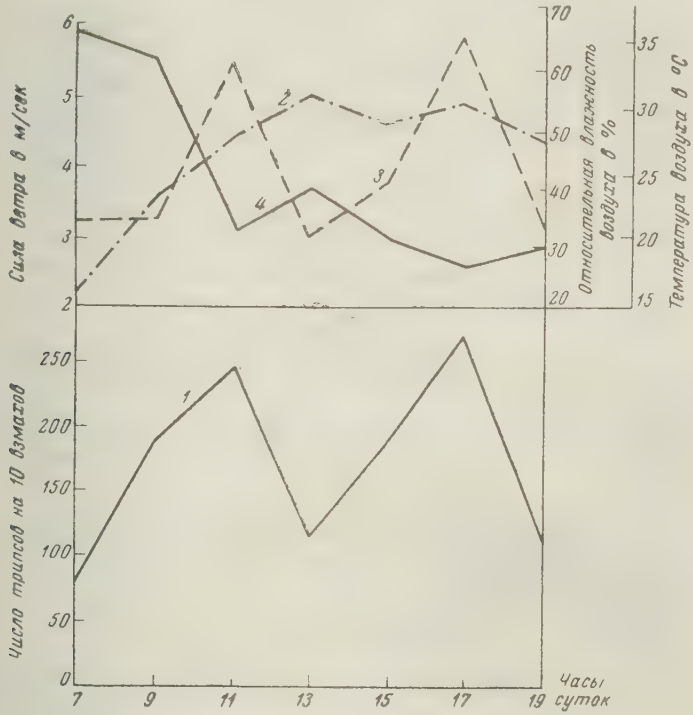


Рис. 1. Суточная активность пшеничного трипса 27 июня 1955 г.

1 — количество трипсов, *2* — температура воздуха, *3* — сила ветра, *4* — относительная влажность воздуха

ставлены щиты с липкой бумагой площадью 0,2 $м^2$ и на высоте 80—150 *см*. Ветер во время наблюдений дул со стороны поля пшеницы к полю пара. Щиты стояли в течение 3 час. Через каждый час измеряли температуру, относительную влажность воздуха и силу ветра. Количество трипсов, собранных на щите, расположенном в 10 *м* от лесной полосы, оказалось почти в шесть раз меньше, чем на щите, расположенном в 150 *м* от полосы (табл. 3).

Таблица 3

Роль полезащитной лесной полосы как ограничивающего фактора в перелетах пшеничного трипса

Экспозиция щитов	Т-ра воздуха в °С	Относительная влажность воздуха в %	Сила ветра в *м/сек*	Собрано трипсов в пересчете на 1 $м^2$/*час*	
				в 10 *м* за лесной полосой	в 150 *м* за лесной полосой
От 14 до 17 часов	22—24°	53—62	3—3,5	40	230

Для определения того, как сильно сказывается защитная роль лесной полосы на заселенности поля трипсом, были проведены учеты численности личинок в колосьях пшеницы на поле площадью в 4 *га* (200×200 *м*). Поле было отделено лесной полосой, аналогичной вышеописанной, от посева пшеницы предыдущего года, который являлся основным источником заселения и был расположен со стороны господствующих ветров.

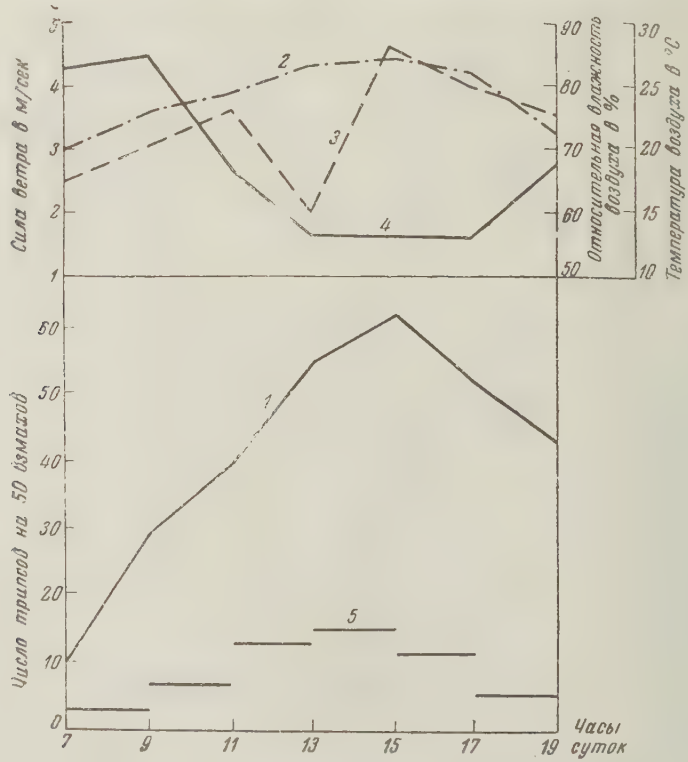


Рис. 2. Суточная активность пшеничного трипса 28 июня 1958 г.

1 — количество трипсов в кошениях, *2* — температура воздуха, *3* — сила ветра, *4* — относительная влажность воздуха, *5* — количество трипсов на липкой бумаге

Учеты были произведены на краю поля у лесной полосы и на его противоположной стороне. Установлено, что личинок пшеничного трипса на колосьях пшеницы в первом учете было почти в два раза меньше, чем во втором (табл. 4), когда численность личинок была близка к средней заселенности трипсом соседних полей.

Близкие показатели заселенности полей трипсом в зависимости от расстояния до лесных полос приводит А. Н. Мельниченко (1949), который пришел к выводу, что с удалением от лесных полос число трипсов возрастает.

Итак, полезащитные лесные полосы в какой-то мере затрудняют перелеты пшеничного трипса и снижают заселенность им поля, но действие этих полос как преград сказывается на расстоянии не более 150—200 *м*.

Полученные материалы интересно сопоставить с заселенностью пшеничным трипсом посевов на вновь освоенных землях в зависимости от расстояния до основного источника расселения — старых посевов пшеницы. Посевы на новых землях были исследованы в колхозе «Коммунар» и совхозе «Урнек». В первом случае яровая пшеница была высеяна кол-

хозом по распаханной осенью залежи. Одно поле граничило с посевами прошлых лет, а другое было удалено от них на 800 *м*. Учеты показали, что заселенность трипсом второго поля несколько меньше, чем первого. Разница в количественных уловах имаго и в средней численности личинок на колосьях на этих полях составляла около 30% для имаго и 50% для личинок (табл. 5).

Таблица 4

Заселенность поля яровой пшеницы пшеничным трипсом в зависимости от расстояния до лесной полосы, отделяющей это поле от источника расселения

Собрано личинок	В 15 *м* от лесной полосы	В 200 *м* от лесной полосы
На колос	21	38
На зерно	0,7	1,3

Учеты в совхозе «Урнек», где пшеница была посеяна по весновспашке целины, были проведены 13 июля 1954 г. Посевы в это время были на стадии начала молочной спелости, т. е. в период, когда количество личинок на колосьях обычно близко к максимуму. Анализами колосьев, взятых с двух полей, расположенных в 1—1,5 и 2—3 *км* от старых посевов, установлено, что и в этих случаях заселенность колосьев личинками пшеничного трипса была достаточно высокой, но с увеличением расстояния от источника расселения заселенность снизилась почти в три раза (см. табл. 5). При этих учетах направление преобладающих ветров не принималось во внимание.

Итак, пространственная изоляция порядка 2—3 *км* ни в какой мере не гарантирует посевы на вновь освоенных землях от заселения их пшеничным трипсом за счет пассивных его миграций со старых посевов. Однако степень заселенности посева по мере удаления от источника заражения заметно снижается.

Таблица 5

Заселенность пшеничным трипсом посевов яровой пшеницы по новым землям в зависимости от их удаленности от старых посевов

Показатели	Колхоз «Коммунар», посев пшеницы по залежи		Совхоз «Урнек», посев пшеницы по целине	
Расстояние от старых посевов в *км*	Граничит	0,8	1—1,5	2—3
Собрано имаго на 100 взмахов сачка	2716	1852	—	—
Личинок на колос	69	33	63,5	20,8

ЛИТЕРАТУРА

Мельниченко А. Н. 1949. Полезащитные лесные полосы степного Заволжья и воздействие их на размножение животных, полезных и вредных для сельского хозяйства, М.

Сахаров Н. А. 1947. Вредные насекомые Нижнего Поволжья, ОГИЗ, Саратов.

ON THE MIGRATIONS OF HAPLOTHRIPS TRITICI KURD.

V. I. TANSKY

All-Union Research Institute of Plant Protection (Leningrad)

Summary

Haplothrips tritici Kurd. possesses a feeble ability to the active flight but is well adapted to the utilization of wind for passive migration. Migrations occur by wind at the height of up to 1.5 m. This ensures the possibility for H. tritici to invade in the first year not only the crops in the vicinity of the sources of dispersal (crops of preceding years) but also those at a distance of some kilometers. With the distance the population density of H. tritici on a crop decreases. Forest shelter belts prevent crop invasion by H. tritici, but their effect is appreciable at a distance not over 150—200 m from the source of dispersal.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1960, том XXXIX, вып. 9

СЛОНИКИ РОДА APION (COLEOPTERA, CURCULIONIDAE), ЗАСЕЛЯЮЩИЕ КРОНЫ ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВЫХ ПОРОД В МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Е. С. ШАЛАПЕНОК и Д. Д. РОМАШОВ

Белорусский государственный университет (Минск) и Зоологический музей Московского государственного университета

Количественные учеты жуков с крон деревьев и кустарников, производившиеся в Московской обл. (Ромашов и Беляева, 1958), показали, что на первом месте по числу собранных особей стоят слоники (семейство Curculionidae). Они составляют до 50% от общего сбора жуков с крон, а по таким породам, как береза, ольха, ель — более 75%. Среди слоников относительно часто встречались представители рода Apion. Этот факт заслуживает внимания, потому что в обширном роде Apion известны лишь немногие виды, специально приуроченные к древесно-кустарниковым породам. Мы пытались выяснить, какие причины определяют столь значительную концентрацию различных видов Apion на кронах деревьев и кустарников и связать этот факт со сложными пищевыми отношениями, существующими в пределах этого рода.

Обследование заселенности жуками крон деревьев производилось в течение трех сезонов 1953, 1954 и 1955 гг.; небольшие сборы сделаны в 1956 г.[1]. В Московской обл. были выбраны два основных стационарных пункта, удаленных друг от друга примерно на 100 *км*. Один пункт расположен в северной части области — это дер. Глебово (Загорский р-н). Для него характерна зона смешанных елово-широколиственных лесов. Основным типом леса в этих местах является ельник-черничник и ельник-кисличник травяной. На одних участках преобладает ель 60 лет с редким подлеском из лещины, рябины, бузины, жимолости; травянистый покров — папоротник, кислица. Рельеф ровный, почва — суглинок. На других участках при том же типе леса преобладает осина разного возраста. Изредка встречаются участки с преобладанием березы. Сосна попадается крайне редко, лишь в очень молодых искусственных посадках — 5—7 лет на отдельных полянах лесного массива.

Совершенно другой характер носит второй стационарный пункт — вблизи г. Домодедово (Подольский р-н), расположенный в подзоне широколиственных лесов (дубравы). Широколиственные леса в настоящее время встречаются здесь лишь небольшими островками. Преобладают мелколиственные леса, главным образом березняки, реже — осинники. Большие площади занимают насаждения сосны. Ель встречается крайне редко и только в искусственных насаждениях. В травянистом покрове господствуют осоки и сныть.

В 1953 г. сбор материала проводился с конца мая до начала августа. В 1954 и 1955 гг. сборы были более планомерными и охватывали больший промежуток времени — с середины мая до конца сентября, но в 1955 г. материал собирали почти исключительно на ивах. В 1956 г. сборы были случайными и единичными. Заселенность крон жуками обследовалась по возможности систематически, два-три раза в месяц. Способ сбора был очень простым — жуков отряхивали с крон на подостланный полог. Отряхивание производили либо рано утром (5—7 *час.*), либо вечером перед заходом солнца, когда насекомые мало подвижны. Для отряхивания выбирали обычно подрост высотой 2—3 *м;* на больших деревьях отряхивали нижние ветки.

[1] В настоящей работе использованы сборы В. Н. Беляевой и Д. Д. Ромашова. Определение жуков сделано Е. С. Шалапенок и проверено Л. В. Арнольди, В. Н. Старком и чехословацким энтомологом Чолух. Авторы приносят искреннюю благодарность всем лицам, помогавшим при проведении работы, а также Н. Н. Плавильщикову за постоянные консультации.

Регулярно обследовались кроны различных видов ив, осины, березы, ольхи, лещины, сосны, ели. При всех обследованиях проводился точный учет жуков, собранных при каждом отряхивании. Эти количественные учеты составляют основу нашего материала. Они дают возможность проанализировать состав фауны жуков, заселяющих крону данной породы, за один сбор, за месяц, за сезон.

Всего за время обследования со всех указанных древесных пород было собрано 7106 представителей рода Apion; они распределяются по 37 видам (табл. 1). Большинство видов уже упоминалось ранее во многих литературных сводках по жукам Московской обл. и по смежным областям Европейской части СССР (Мельгунов, 1892—1893; Яковлев, 1902 и др.). Из видов, ранее не отмеченных для Московской обл., укажем на следующие, как наиболее интересные: два вида — Apion (Oxystoma) ochropus Germ. и A. (Diplapion) stolidum Germ. встречались в небольших количествах на всех обследованных породах, преимущественно во второй половине лета; оба вида чаще встречаются на юге Европы и на Кавказе 1 экз. очень редкого спорадического вида A. (Ceratapion) armatum Gerst. был найден на осине в Домодедове; обычно этот вид приводится как более северный, но он указан также для Венгрии, Австрии и южной Германии (Бавария). A. (Pirapion) immune Kirby — вид более западный и южный, у нас, вероятно, редкий и спорадический; он в количестве 5 экз. был отмечен на ивах в дер. Глебово.

Собранные Apion в видовом отношении распределяются по породам сравнительно равномерно: 15—18 видов на каждой породе (табл. 2). Исключение составляют лишь ивы, на которых было обнаружено 26 видов Apion, что объясняется огромными сборами с этих пород. При этом бо́льшая часть отмеченных на ивах представителей Apion относится к единично встречающимся видам.

Давая общую количественную характеристику группы Apion и ее распределения по различным древесно-кустарниковым породам, следует еще раз подчеркнуть довольно высокий процент Apion (10,7%) в общих сборах жуков по Московской обл. (табл. 2). Среди обследованных пород обилием Apion отличаются две — лещина (56,1%) и береза (17,8%). Сравнительно равномерно распределены Apion на сосне, ивах, осине и ольхе (5,4—7,3%). Высокая относительная численность Apion на ели (13,3%) объясняется, вероятнее всего, характером стации, где проводились основные сборы на этой породе. Выделенный для этого участок вблизи дер. Глебово представлял собой молодой ельник, растущий по опушке старого леса типа ельника-кисличника с частичной примесью березы. К обследованной площадке вплотную примыкало клеверное поле. Более высокий процент Apion на ели обусловливается здесь заходом клеверных видов подрода Protapion (A. flavipes Payk., A. africans Hbst.) и наличием некоторого количества A. (Eutrichapion) simile Kirby, попадающего на ель с березы. Подтверждением этому служит и тот факт, что в сборах с ели, проведенных в дер. Арханово (отстоящей от Глебова на расстоянии около 5 *км*), где для отряхивания была выбрана площадка елового леса, удаленная от опушки более чем на 50—70 *м*, относительная численность Apion доходила только до 6%.

Что касается сезонной встречаемости жуков Apion, то из наших материалов видно, что на кронах деревьев и кустарников они наблюдаются в продолжение всего лета, начиная от первых весенних сборов и до поздней осени. Однако отмечены значительные различия численности Apion в течение сезона. В мае этих жуков очень мало, они только начинают выходить из подстилки. Несколько чаще Apion встречаются в июне. В июле их численность резко повышается, что связано с выходом имаго нового поколения. Особенно многочисленными жуки становятся в августе; на этот месяц приходится почти половина всех Apion (по данным сборов за 3 года). В сентябре численность Apion уменьшается; по-видимому, начинается уход жуков на зимовку, хотя даже во второй половине

Таблица 1

Сводка собранных материалов

№№ п п.	Виды Apion	Колич. особей, собранных с древесно-кустарниковых пород***							Всего 66129	Приуроченность вида к кормовым растениям (по литературным данным)****
		Сосна 3862	Ель 4083	Ивы 34341	Осина 3093	Береза 12942	Ольха 4496	Лещина 2772		
1	A. (Oxystoma) ochropus Germ.	1	12	6	19	13	2	4	57	Вика, чина
2	A. (O.) craccae L.	—	—	—	—	3	—	7	10	Вика, мышиный горошек, чечевица, клевер, листья дуба, вяза и других лиственных пород
3	A. (O.) cerdo Gerst.	11	6	14	5	6	—	10	52	Вика, мышиный горошек
4**	A. (O.) opeticum Bach.	—	1	—	—	—	—	—	1	Сочевичник
5	A. (O.) subulatum Kirby		1	2	1	1	—	5	10	Вика, чина, лядвенец, сочевичник; связан с ольхой (Alnus glutinosa Gaerth.), повреждает листья
6**	A. (Taphrotopium) sulcifrons Hbst.	2	—	—	—	—	—	—	2	Полынь, армерия, воловик
7	A. (Diplapion) stolidum Germ.	12	1	2	1	1	5	—	22	Поповник, ромашка, клевер, чертополохи
8**	A. (Ceratapion) armatum Gerst.	—	—	—	1	—	—	—	1	Не указано
9*	A. (C.) carduorum Kirby	—	—	1	—	—	—	—	1	Бодяк, чертополох
10*	A. (C.) onopordi Kirby	—	—	—	—	—	2	—	2	Татарник, василек, щавель, осоки
11**	A. (Aspidapion) aeneum F.	1	—	—	—	—	—	—	1	Просвирняк, шток-роза, лещина, сосна
12	A. (A.) radiolus Kirby	20	—	1	4	8	1	2	36	Просвирняк, пижма, граб
13	A. (Omphalapion) laevigatum Payk.	2	-	7	9	13	2	2	35	Ромашка, плодовые деревья, рябина, ольха
14	A. (O.) hookeri Kirby	-	3	12	—	1	1		17	Сложноцветные (ромашка, купавка, ястребинка и др.), сосна, ель
15	A. (Taeniapion) urticarium Hbst.	—	—	4	—	—	—	—	4	Крапивы
16**	A. (Catapion) pubescens Kirby	—	—	—	6	—	—	—	6	Ива (жук повреждает листья)

(Продолжение табл. 1)

№№ п п	Виды Apion	Колич. особей, собранных с древесно-кустарниковых пород***							Всего 66129	Приуроченность вида к кормовым растениям (по литературным данным)****
		Сосна 3802	Ель 4088	Ивы 34341	Осина 3693	Береза 12942	Ольха 4496	Лещина 2772		
17*	A. (C.) vicinum Kirby	—	10	7	5	—	6	—	28	Ледвянец, чабрец, мята
18	A. (C.) elongatum Germ.	—	—	—	—	7	—	7	14	Шалфей, чабрец
19	A. (C.) seniculus Kirby	47(1,3)	8	41	8	—	15	3	122	Клевер, вереск и др.
20	A. (Erythrapion) sanguineum Deg.	19	—	9	10	30	7	1	76	Щавель
21	A. (E.) frumentarium Payk.	30(0,8)	—	22	—	—	—	—	52	Щавель и др. травы
22	A. (Protapion) flavipes Payk.	32(0,8)	176(4,0)	592(1,7)	21	156(1,2)	191	1259(45,4)	2427	Клевер, орешник, граб, дуб, клен татарский и полевой, желтая акация
23	A. (P.) apricans Hbst.	70(1,8)	233(5,7)	184	12	103(0,8)	50(1,1)	123(4,5)	775	Клевер
24*	A. (P.) aestivum Germ.	—	—	3	—	—	—	—	3	»
25	A. (P.) varipes Germ.	17	39(1,0)	63	34(0,9)	208(1,6)	14	64(2,3)	439	»
26*	A. (Pirapion) marchicum Hbst.	—	—	1	1	—	—	—	2	Щавель, ракитник, дрок
27*	A. (Pirapion) immune Kirby	—	—	5	—	—	—	—	5	Sarothamnus, дрок
28**	A. (Eutrichapion) alcyoneum Germ.	—	—	1	—	1	—	—	2	Не указано
29*	A. (E.) sundevalli Boh.	—	—	—	—	—	—	6	6	»
30*	A. (E.) virens Hbst.	2	1	21	—	8	—	—	32	Клевер
31	A. (E.) viciae Payk.	2	—	2	—	—	1	—	5	Вика, мышиный горошек, чечевица
32	A. (E.) simile Kirby	4	44(1,1)	36	55(1,5)	1745(13,5)	21	69(2,5)	1974	Береза (жук повреждает листья)
33	A. (E.) ervi Kirby	—	1	1	—	—	—	3	5	Вика, чина, чечевица
34	A. (E.) minimum Hbst.	—	—	761(2,2)	6	2	—	—	769	Ива (жук повреждает листья), можжевельник
35	A. (Apion) aestimatum Fst.	5	—	—	—	—	—	—	5	Не указано
36*	A. (A.) aethiops Hbst.	—	—	1	—	—	—	—	1	Вика
37*	A. (A.) astragali Payk.	—	5	5	1	—	2	—	13	Астрагал

* Виды, найденные только в Глебове (Загорский р-н). **Виды, найденные только в Домодедове (Подольский р-н). ***Цифры в таблице показывают число экземпляров Apion каждого вида во всех сборах по каждой породе. В тех случаях, когда количество Apion в сборах больше 1%, соответствующий процент приведен в скобках. **** Данные по приуроченности к кормовым растениям приводятся на основании следующих литературных источников: Якобсон (1931), Определитель насекомых Европейской части СССР (1948), Вредители леса (1955), Kühnt (1913), Reitter (1916).

сентября их еще довольно много. В октябре на кронах встречаются только единичные экземпляры Apion.

Каких-либо значительных различий в распределении видов Apion по двум обследованным районам Московской обл. не было обнаружено. Массовые и обычные виды встречаются в сборах и из Подольского, и из Загорского районов. Из единичных видов пять отмечены только в Подольском и 11 видов — только в Загорском р-не (см. табл. 1). Все они в основном полифаги, связанные с травостоем, и численность их в сборах, как правило, крайне мала.

Таблица 2

Суммарный процент всех видов Apion по различным древесно-кустарниковым породам

Древесные породы	Жуков в сборах		% Apion в сборах	Число видов Apion
	всего	из них Apion		
Сосна	3802	277	7,3	17
Ель	4083	541	13,3	15
Ивы	34341	2004	5,8	26
Осина	3693	199	5,4	18
Береза	12942	2305	17,8	17
Ольха	4496	320	7,1	15
Лещина	2772	1555	56,1	15
Всего по породам	66129	7106	10,7	37

В отношении характера питания и пищевой специализации различных видов Apion удается наметить разделение всех найденных видов на три группы.

I группа. К этой группе относятся виды-монофаги, тесно связанные с определенными древесно-кустарниковыми породами. Из этих крайне немногочисленных видов в наших сборах были встречены A. simile Kirby, приуроченный в основном к березе, и A. (Eutrichapion) minimum Hbst., концентрирующийся почти исключительно на различных видах ив [2].

О большой приуроченности A. simile к березе можно судить по табл. 3. На березе собрано 70,3% жуков этого вида, в то время как на

Таблица 3

Распределение массовых видов Apion по различным древесно-кустарниковым породам

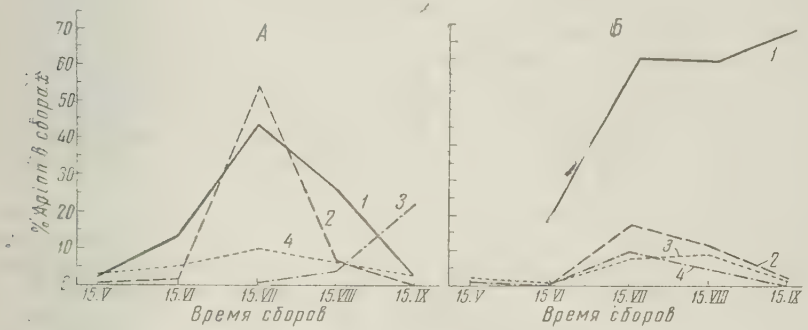
Виды Apion	% Apion* на различных породах						
	Сосна	Ель	Ивы	Осина	Береза	Ольха	Лещина
A. seniculus Kirby	56,4	9,1	5,0	9,5	—	15,0	5,0
A. flavipes Payk.	1,5	7,4	2,5	1,0	2,0	7,3	78,3
A. apricans Hbst.	12,5	38,8	3,4	2,2	5,4	7,5	30,2
A. varipes Germ.	6,7	14,3	2,4	13,7	24,0	4,6	34,3
A. minimum Hbst.	—	—	92,5	6,7	0,8	—	—
A. simile Kirby	0,5	5,6	0,3	7,7	70,3	2,6	13,0

* Процент каждого вида Apion (например, A. simile) на различных породах мы получали следующим образом: сначала пересчитывали количество A. simile по породам, исходя из предпосылки, что с каждой породы собрано по 10 000 жуков, и затем вычисляли процент A. simile на каждой породе, причем за 100% принималось общее количество этого вида на всех породах. Таким же образом составлена и табл. 4.

других породах его относительная численность колеблется от 0,3 до 7,7%, достигая 13,0% только на лещине. Целый ряд авторов (Список

[2] Возможно, что среди найденных нами видов Apion еще один — A. (Catapion) pubescens Kirby следует отнести к этой же группе, поскольку имеются литературные указания о его приуроченности только к ивам. В наших сборах этот широко распространенный в Европе, на Кавказе и в Сибири вид был отмечен в количестве 6 экз. на сосне в дер. Домодедово.

вредных насекомых СССР, 1932; Римский-Корсаков и Селищенская, 1949; Вредители и болезни полезащитных лесных насаждений и меры борьбы с ними, 1951) отмечают этого семяеда как вредителя березы, повреждающего листья и сережки. По данным Л. З. Захарова и Г. В. Левкович (1951), женские сережки на одиночно стоящих березах на 50—90% выедались A. simile. Повреждения этим видом листвы берез наблюдались и в Московской обл.



Изменения относительной численности Apion по месяцам (за 100% принято общее число жуков, собранных за месяц с соответствующей породы)

А — виды подрода Eutrichapion: *1* — A. simile Kirby на березе (Глебово, 1954 г.), *2* — A. simile на березе (Домодедово, 1954 г.); *3* — A. simile на ели, *4* — A. minimum Hbst. на ивах: *Б* — виды подрода Protapion: *1* — A. flavipes Payk. на лещине; *2* — A. apricans Hbst. и A. varipes Germ. на лещине; *3* — A. flavipes на всех породах, кроме лещины; *4* — то же для A. apricans и A. varipes

Имеющиеся в нашем распоряжении сборы позволяют проследить сезонную динамику A. simile на березе. На рисунке (*А*) приводятся две кривые сезонных изменений численности жуков этого вида по двум стационарным пунктам (Глебово и Домодедово) за 1954 г. В мае, когда жуки только появляются после зимовки, концентрация их на березе очень низка (менее 1,5%). С июня число A. simile увеличивается, достигая максимума (45 и 55%) в июле, и вновь уменьшается в августе (7 и 23%). A. simile исчезает в сборах в сентябре с началом листопада. Интересно отметить, что именно в конце августа и в сентябре, по-видимому, в связи с листопадом, наблюдается концентрация березового семяеда на ели (см. рисунок *А*).

Таблица 4

Распределение Apion minimum Hbst на различных древесно-кустарниковых породах

Породы	% A. minimum среди жуков рода Apion
Salix aurita L.	43,9
S. caprea L.	24,4
S. nigricans Enand.	14,3
S. cinerea L.	12,4
S. triandra L.	4,0
Осина	0,9
Береза	0,01

A. minimum проявляет исключительную приуроченность к ивам, на которых собрано 92,5% жуков этого вида (табл. 3). При этом жуки далеко не одинаково относятся к различным видам ив, оказывая явное предпочтение одним из них и очень редко встречаясь на других. Как видно из данных табл. 4, A. minimum чаще всего избирает ивы двух видов: Salix aurita L. (44,9%) и S. caprea L. (24,6%); очень редко он встречается на узколистных прибрежных ивах (4,0%). На деревьях других, даже близких в систематическом отношении пород (например, на осине) A. minimum был найден в единичных экземплярах; относительная численность его в общих сборах жуков с этих пород составляет менее 1% (0,9% на осине, 0,01% на березе). Встречаемость A. minimum на ивах отмечается Рейтером (E. Reitter, 1916), Г. Г. Якобсоном (1931), Е. С. Шалапенок (1959) и в справочнике «Вредители ле-

са» (1955). В последнем этот семяед указывается как вредитель ив, повреждающий листву, а также отмечается, что личинка A. minimum развивается в галлах пилильщика Nematus humeralis Lep. на листьях Salix vitellina L. и S. cinerea L. Заметим, кроме того, что существует ряд указаний на связь этого вида с можжевельником.

На рисунке (*А*) приведена кривая относительной численности A. minimum на ивах по месяцам сезона 1955 г. Как видно из рисунка, максимум жуков приходится на июль, после чего начинается постепенный спад численности, объясняющийся, очевидно, началом ухода на зимовку в августе-сентябре. При сравнении этой кривой с кривыми для A. simile на березе (см. рисунок *А*) и для A. flavipes на лещине (рисунок *Б*) сразу видно, что колебания численности A. minimum в течение всего сезона невелики (от 2,5 до 9%), в то время как размах колебаний численности A. simile (от 15 до 55%) и A. flavipes (от 18 до 75%) значительно больше.

II группа. Ко второй группе семяедов можно отнести некоторые травостойные, в основном клеверные виды, в известные периоды массами переходящие на питание различными древесно-кустарниковыми породами. Сюда относятся семяеды группы Protapion — A. flavipes Payk., A. apricans Hbst. и A. varipes Germ.[3]. Вместе с тем между этими видами существуют известные различия в отношении их пищевой специализации.

Два упомянутые вида A. apricans и A. varipes не оказывают явного предпочтения какой-либо одной древесно-кустарниковой породе (табл. 3). Постоянно и в значительных количествах они встречаются на лещине (30—34%); из других пород предпочитают ель (A. apricans 39%) или березу (A. varipes 24%). На двух кривых (см. рисунок *Б*) указаны сезонные изменения численности этих видов суммарно по всем обследованным породам, кроме лещины, и на одной лещине. Кривые сезонных изменений показывают, что максимум численности обоих видов на всех обследованных деревьях и кустарниках приходится на июль; затем их численность снижается и в сентябре жуки совсем исчезают. Очевидно, повышенная концентрация A. apricans и A. varipes в кронах в июле связана в известной мере с покосами культурных клеверов; сельскохозяйственные работы заставляют семяедов в поисках пищи и убежищ переходить в лес. О возможности перехода Apion в места зимовок под воздействием таких внешних факторов, как погода и сельскохозяйственные мероприятия, говорит и Ренкен (W. Renken, 1956).

Особый интерес среди семяедов рассматриваемой группы представляет A. flavipes (желтоногий семяед). Целый ряд авторов (Kühnt, 1913; Reitter, 1916 и др.) отмечают постоянную приуроченность этого вида к клеверу. Кроме того, в справочнике «Вредители леса» (1955) указывается, что на Украине он встречается на лещине, дубе, клене татарском и полевом (в массе), в Грузии — на грабе, на Алтае — на желтой акации. Г. Г. Якобсон (1931) отмечает нахождение A. flavipes на клевере и орехе (?). Имеющиеся в нашем распоряжении материалы позволяют говорить о четкой и постоянной связи этого семяеда с лещиной. Из табл. 3 видно, что A. flavipes предпочитает лещину другим древесно-кустарниковым породам; на лещине собрано 78,3% всех жуков этого вида, в то время как на других породах его относительная численность колеблется от 1,0 до 7,4%. Табл. 1 показывает, что на долю A. flavipes

---

[3] Сюда же, вероятно, можно причислить и широко распространенный в Палеарктике вид A. (Protapion) aestivum Germ., который встретился в наших сборах только в количестве 3 экз. По биологическим особенностям этот вид очень сходен с типичными клеверными семяедами группы Protapion. Согласно наблюдениям Е. С. Шалапенок в Белоруссии, встречающийся там в значительных количествах A. aestivum, по отношению к древесно-кустарниковым породам ведет себя так же, как A. apricans и A. varipes

приходится 1259 экз. из 2772 жуков, собранных на лещине, что составляет 45,4% всей колеоптерофауны в кроне этой породы.

При изучении изменения численности A. flavipes в течение сезона наметились вполне четкие различия в распределении желтоногого семяеда на лещине и на всех других породах — суммарно (см. рисунок *Б*). В то время как в кронах сосны, ив, осины, березы и ольхи сезонное изменение численности A. flavipes не отличается по существу от такового двух других близких, ранее рассмотренных видов (A. apricans и A. varipes), на лещине картина совершенно иная. Прежде всего следует отметить, что численность A. flavipes в кроне лещины за весь сезон остается значительной. Резкое увеличение количества желтоногого семяеда в июне, очевидно, происходит по двум причинам: во-первых, известное повышение численности обусловливается их миграцией с клеверов, во-вторых, именно в этот период начинается массовый выход молодых жуков[4]. Дальнейшее повышение концентрации A. flavipes в кроне лещины в сентябре может быть объяснено дополнительным переходом клеверных семяедов в лес, в места зимовки. Совершенно иначе ведет себя A. flavipes на других древесно-кустарниковых породах. Как упоминалось, здесь сезонные изменения его численности близки к сезонному распределению A. apricans и A. varipes в кронах всех обследованных нами пород. Из сказанного можно сделать вывод об определенной приуроченности A. flavipes в наших местностях не только к клеверу, как это считается обычно, но также и к лещине. Однако вопрос о характере этой связи во многом остается еще неясным и требует дополнительного изучения.

III группа. К третьей группе мы относим те, связанные в основном с травостоем, виды Apion, которые встречаются на кронах деревьев только немногочисленными, единичными экземплярами. Эта группа, наиболее обильная по числу видов, сильно уступает двум первым по количеству собранных экземпляров. Вместе с тем связь различных представителей этой группы с древесно-кустарниковыми породами может быть различной; некоторые виды, по всей вероятности, отличаются известной приуроченностью к отдельным породам.

A. (Oxystoma) craccae L., согласно литературным данным, был отмечен на дубе, вязе и других лиственных породах; нами он в количестве 10 экз. найден на березе и лещине. Для A. (Oxystoma) subulatum Kirby существуют указания на его связь с ольхой (Alnus glutinosa Gaertn.); однако среди 10 особей этого вида, встреченных нами на различных породах, на ольхе он ни разу не был обнаружен. Подобные же указания о нахождении на ольхе (и на плодовых деревьях) имеются и для A. (Omphalapion) laevigatum Payk., но по данным наших сборов, он не оказывает ольхе какого-либо предпочтения (из 35 экз. этого вида на ольхе найдено только 2). Нахождение A. (Omphalapion) hookeri Kirby было отмечено на сосне и ели, но среди 17 экз. из наших сборов только три были обнаружены на ели. A. (Aspidapion) aenum F., указанный для сосны и лещины, был пойман нами только один раз на сосне. Все отмеченные виды являются полифагами, в основном приуроченными к травостою (мотыльковые, сложноцветные), но в число их кормовых растений при известных условиях, по-видимому, могут входить и некоторые древесно-кустарниковые породы.

Возможно, что подобные же отношения имеют место еще у двух найденных нами видов A. (Aspidapion) radiolus Kirby и A. (Catapion) seniculus Kirby, поскольку оба вида из обследованных деревьев и кустарников, по-видимому, предпочитают сосну[5]. Для A. radiolus в пользу этого говорит тот факт, что все экземпляры вида были собраны на больших соснах в Домодедове, где сосна образует однородные массивы леса с до-

---

[4] Личинки A. flavipes развиваются на клевере ползучем (Trifolium repens L.), гибридном (T. hybridum L.) и полевом (T. agrarium L.). Независимо от условий произрастания (поле, луг, лес), все эти виды клеверов сильно повреждаются желтоногим семяедом. Личинки живут в цветах, питаясь завязью (Соболь, 1954).

[5] Относительно большое число экземпляров A. (Erythrapion) frumentarium Payk., обнаруженных на сосне,— 30 (что составляет около 1% фауны жуков с кроны сосны), связано, очевидно, с высокой концентрацией этого вида на травостое среди искусственных посадок молодых сосен в Домодедове, где производились основные сборы с этой породы.

вольно бедной травянистой подстилкой, в то время как на молодых сосновых посадках в Глебове, в местах с богатой травянистой растительностью (сенокосы) был обнаружен лишь 1 экз. A. radiolus. В литературе наиболее обычными кормовыми растениями для A. radiolus считаются мальвы, Tanacetum; единичные нахождения на грабе отмечены в Грузии.

Несколько более обширными были сборы A. seniculus Kirby, которого мы наблюдали на сосне постоянно. Этот вид составляет 1,3% всех сборов жуков с сосны и на его долю приходится 56,4% всех особей Apion с этой породы (см. табл. 3). На других (кроме сосны) обследованных нами древесных породах он встречается единично. По литературным данным, A. seniculus в значительной степени связан с клевером и вереском. Все сказанное позволяет предполагать существование известной приуроченности A. seniculus к сосне.

Остальные виды Apion, относящиеся к III группе, не имеют сколько-нибудь постоянной связи с определенными древесно-кустарниковыми породами; по отношению к этим видам нет таких сведений и в литературе. Небольшое число экземпляров каждого из указанных видов, собранных на различных породах, и их пищевая приуроченность к травостою заставляют предполагать, что эти семяеды являются случайными компонентами фауны жуков в кронах обследованных пород. Некоторые из этих видов [A. (Oxystoma) ochropus Germ., A. (O.) cerdo Gerst., A. stolidum Germ., A. (Erythrapion) sanguineum Deg.] были обнаружены на шести-семи древесно-кустарниковых породах. Другие были отмечены на двух-четырех породах [A. (Catapion) vicinum Kirby, A. (C.) elongatum Germ., A. (Perapion) marchicum Hbst., A. (Eutrichapion) virens Hbst., A. (E.) viciae Palk., A. (E.) ervi Kirby, A. (Apion) astragali Palk.] или только на одной породе [A. (Oxystoma) opeticum Bach., A. (Taphrotopium) sulcifrons Hbst., A. (Ceratapion) carduorum Kirby, A. (C.) onopordi Kirby., A. (Taeniapion) urticarium Hbst., A. (Pirapion) immune Kirby, Apion (Apion) aethiops Hbst.].

Наконец, упомянем еще четыре вида [A. (Ceratapion) armatum Gerst, A. (Eutrichapion) alcyoneum Germ., A. (E.) sundevalli Boh., Apion (Apion) aestimatum Fst.], по отношению к которым не удалось найти каких-либо указаний на их связь с определенными кормовыми растениями. Два из них — A. sundevalli и A. aestimatum были обнаружены нами только на лещине в количестве 5—6 экз.

Видовой состав слоников рода Apion чрезвычайно многообразен. По данным Вагнера (H. Wagner, 1910), этот род включает 1000 видов, преимущественно пале- и неоарктических. В Палеарктике указано 450 видов Apion (Winkler, 1924—1932); в Германии — около 140 видов (Horion, 1951). В «Определителе насекомых Европейской части СССР» (1948) отмечено около 120 видов Apion; несомненно, однако, что это число значительно преуменьшено. Согласно имеющимся старым фаунистическим спискам для Московской губ. приводится 33 (Мельгунов, 1892), а для Ярославской губ. 27 видов Apion (Яковлев, 1902). Если принять во внимание, что нами только на древесно-кустарниковых породах отмечено 37 видов, а некоторые виды, приведенные в указанных работах, нами не были обнаружены, то список видов Apion, распространенных в Московской обл., должен быть значительно дополнен.

Собранные нами материалы свидетельствуют о том, что виды Apion, которые обычно рассматриваются как типичные травостойные, богато представлены в колеоптерофауне обследованных древесных и кустарниковых пород. Это справедливо как в отношении их численности (10,7% всей фауны жуков с крон деревьев), так и в отношении видового многообразия Apion (37 видов). Большинство найденных нами видов, исключая лишь виды-монофаги, тесно связанные с определенными древесными породами (A. simile с березой и A. minimum с ивами), могут рассматриваться как широкие олигофаги, в известной мере склонные к полифагии. Они развиваются на травянистых растениях (мотыльковых, сложноцветных, мальвовых и др.), независимо от того, где питаются имаго. Нахождение же взрослых жуков в кронах деревьев и кустарников в период активного питания связано, вероятнее всего, с возможной и часто довольно широкой полифагией большинства видов этого рода.

Как отмечалось выше, некоторые виды Apion в течение своего жизненного цикла мигрируют с одного растения на другое, подчас из одного биотопа в другой. Такого рода миграции и массовые скопления насекомых в местах зимовок давно привлекали внимание исследователей. К. В. Арнольди (1917) разделяет сезонные миграции насекомых на два

типа: 1) основные миграции — дальние перелеты большой массы особей, 2) местные малые миграции — периодические перемещения массы особей данного вида на сравнительно небольшие расстояния. Как типичный пример местных миграций К. В. Арнольди рассматривает переселения насекомых с полей в лес летом или осенью на зимовку и из леса к местам размножения весной. В таких перемещениях участвует, хотя и не одновременно, бо́льшая часть популяции.

Одной из причин миграций служат поиски новых мест обитания с обильной пищей (трофические миграции). Так, К. Фредерикс (1932) выделяет группу животных, которые в поисках пищи в определенное время покидают свой биотоп и затем вновь в него возвращаются. Миграции насекомых в поисках пищи отмечают в своих исследованиях К. В. Арнольди (1947), К. А. Васильев (1950), Н. Н. Кузнецов-Угамский (1929) и др. Помимо трофических миграций, у многих насекомых наблюдаются перемещения, связанные с размножением (с откладкой яиц). Обычно такие миграции наблюдаются у насекомых, зимующих в стадии имаго. Незрелость половых желез у молодых жуков в конце лета заставляет насекомых, по мнению Н. Н. Кузнецова-Угамского, мигрировать для перезимовки большими массами; обратные миграции из мест зимовок на места питания и развития определяются началом созревания половых клеток. На связь расселения насекомых с размножением указывает и М. С. Гиляров (1945); он отмечает, что расселения, определяемые выбором мест размножения, происходят в период, когда половые продукты еще не созрели.

Миграции Apion являются типичными местными малыми миграциями (по классификации К. В. Арнольди), которые определяются или необходимостью поисков лучших мест питания, или выбором благоприятных мест для размножения. В весенний период, в период откладки яиц миграции из лесов на травы связаны с тем, что предпочитаемое кормовое растение для некоторых видов не является в то же время местом их размножения и развития (A. flavipes и др.). Во второй половине лета у семяедов, развивающихся на травянистых растениях, могут наблюдаться обратные перемещения с полей в леса, где проходят их дополнительное питание и зимовка. Некоторые виды Apion концентрируются в кронах древесно-кустарниковых пород лишь в конце лета, проводя остальное время на травах. Эти позднелетние и осенние миграции следует рассматривать как миграции в места с обильной пищей и в места зимовок.

По пищевой специализации мы наметили деление всех найденных нами видов Apion на три группы. Первая группа — виды-монофаги: A. simile и A. minimum; это типичные обитатели древесных пород, связанные с ними и своим развитием и питанием взрослых форм. Вторая группа семяедов — травостойные виды из подрода Protapion; эти виды развиваются на мотыльковых, чаще всего на клеверах, и переходят в лес на древесные породы для дополнительного питания в период проведения на посевах сельскохозяйственных работ и во время миграций в места зимовок в конце лета.

Особый интерес во второй группе представляет A. flavipes. Как отмечалось выше, наши данные позволяют говорить о вполне четкой и постоянной связи этого семяеда с лещиной. Очевидно, что в жизненном цикле этого вида выделяются два периода: период размножения, который происходит на клеверах и длится сравнительно недолго (3—4 недели), и период активного питания и зимовки, в течение которого A. flavipes в массе скопляется в кроне лещины и затем переходит в лесную подстилку. Приведенные нами данные и материалы по Белоруссии (Шалапенок, 1958) свидетельствуют о тяготении A. flavipes к лесному биоценозу. Желтоногий семяед может быть назван лесным видом, так как основную часть жизненного цикла он проводит в кроне лещины и

значительно реже — в кронах других древесно-кустарниковых пород и только на короткий период размножения мигрирует на клевера, чаще всего на дикие. По всей вероятности, связь этого вида с лещиной является вторичной, поскольку группа Protapion в целом приурочена к клеверу. Особенно интересным было бы проследить, не намечаются ли в пределах вида A. flavipes начальные стадии образования пищевых рас, более тесно приуроченных к лещине, с одной стороны, и к клеверу — с другой.

Что касается третьей группы Apion, то она несколько неоднородна по составу. Возможно, что некоторые из этих видов в известной степени приурочены к древесно-кустарниковым породам, хотя их размножение и связано с травянистыми растениями. Однако большинство видов Apion, которых мы относим к третьей группе,— типичные травостойные виды и в кронах древесно-кустарниковых пород они являются чисто случайными посетителями.

Полученные нами материалы свидетельствуют о большом разнообразии пищевых связей в пределах рода Apion и подчас о значительной трудности в выяснении характера таких связей. В этом отношении большое значение может иметь постановка специальных лабораторных опытов (по типу известных опытов И. В. Кожанчикова, 1946) для выяснения пищевых предпочтений различных представителей рода Apion.

ЛИТЕРАТУРА

Арнольди К. В., 1947. Вредная черепашка (Eurygaster integriceps) в дикой природе Средней Азии в связи с экологическими и биоценотическими моментами ее биологии. В кн. «Вредная черепашка (Eurygaster integriceps)», I, Изд-во АН СССР.

Васильев К. А., 1950. Миграционные перелеты итальянской саранчи (Calliptamus italicus L.), Докл. АН СССР, т. 74, № 2.

Вредители и болезни полезащитных лесных насаждений и меры борьбы с ними (ред. В. Н. Старк), 1951. Сельхозгиз.

Вредители леса. Справочник (ред. А. А. Штакельберг), 1955, т. II, Изд-во АН СССР.

Гиляров М. С., 1945. Влияние характера расселения на ход онтогенеза насекомых, Ж. общ. биол., т. VI, № 1.

Захаров Л. З. и Левкович Г. В., 1951. Вредные насекомые природных лесов и лесопосадок по Государственной лесной защитной полосе Саратов — Камышин, Зоол. ж., т. XXX, вып. 4.

Кожанчиков И. В., 1946. Биологические формы ивового листоеда (Lochmaea capreae L.), Тр. Зоол. ин-та АН СССР, т. VIII, вып. 1.

Кузнецов-Угамский Н. Н., 1929. Массовые скопления насекомых в местах зимовок и биологическое значение этого явления, Русск. зоол. ж., т. IX, вып. 2.

Мельгунов П., 1892. Coleoptera in: Dwigubsky, Primitiae Faunae Mosquensis, ed. II, Congr. intern. Zool., Moscou, I. (и последующие дополнения).

Определитель насекомых Европейской части СССР (ред. С. П. Тарбинский и Н. Н. Плавильщиков), 1948. Сельхозгиз.

Римский-Корсаков М. Н. и Селищенская А. А., 1949. Вредители березы, лиственницы и крушины в Ленинградской области, Тр. Лесотехн. акад. им. Кирова, вып. 67.

Ромашов Д. Д. и Беляева В. Н., 1958. О пищевой специализации различных видов Rhynchaenini (Coleoptera, Curculionidae), Зоол. ж., т. XXXVII, вып. 2.

Соболь Г. Е., 1954. Апионы, вредящие бобовым травам. Тезисы докл. III экол. конф., IV, Киев.

Список вредных насекомых СССР и сопредельных стран (ред. А. А. Штакельберг), 1932, Тр. Ин-та защ. раст., сер. I, вып. 5.

Фредерикс К., 1932. Экологические основы прикладной зоологии и энтомологии, Гос. изд. колх. совх. лит.

Шалапенок Е. С., 1958. Распределение желтоногого семяеда (Protapion flavipes Payk.) по стациям, Научн. докл. высш. школы, биол. науки, № 2.— 1959. Влияние климатических факторов на развитие ивового семяеда (Eutrichapion minimum Hbst., Coleoptera, Curculionidae), Докл. АН Белорусск. СССР, т. 3, № 9.

Якобсон Г. Г., 1931. Определитель жуков, Сельхозгиз

Яковлев А. И., 1902. Список жуков (Coleoptera) Ярославской губернии, Тр. Ярославск. естеств.-истор. о-ва, I.

Horion A., 1951. Verzeichniss der Käfer Mitteleuropas, II, Stuttgart.

Kühnt P., 1913. Illustrierte Bestimmungstabellen der Käfer Deutschlands, Stuttgart.

Reitter E., 1916. Fauna Germanica. Die Käfer des Deutschen Reiches, V, Stuttgart.

Renken W., 1956. Untersuchungen über Winterlager der Insecten, Z. Morphol. Ökol. Tiere, 45, Nr. 1.
Wagner H., 1910. Curculionidae, Apioninae, In: W. Yunk, Coleopterorum Catalogus, VI, Berlin.
Winkler A., 1924—1932. Catalogus coleopterorum regionis palearcticae, Wien.

CURCULIONID-BEETLES OF THE GENUS APION (COLEOPTERA) DWELLING IN THE CROWNS OF TREES AND SHRUBS IN MOSCOW REGION

E. S. SHALAPENOK and *D. D. ROMASHOV*

Bielorussian State University (Minsk) and Zoological Museum of Moscow State University

Summary

An inspectation of Curculionid-beetle fauna from the crowns of trees and shrubs (willow, aspen, birch, alder, Corylus, fir, pine) was carried out in Moscow district. Amidst these fauna the representatives of the genus Apion make a considerable part (ca 10%, table 2). In all, 37 Apion species were found (table 1); with respect to their food specialization they can be subdivided in three groups: 1) monophagous species: A. simile Kirby (birch) and A. minimum Hbst. (willows) (table 3 and 4). 2) Some grass-feeding (feeding mainly on clover) species of the subgenus Protapion (A. apricans Hbst., A. varipes Germ., A. flavipes (Payk.) (fig. 2). A. clearly marked food-relation of A. flavipes Payk. with Corylus is stated (table 3 and fig.); reproduction of A. flavipes Palk. proceeds on wild clover species (Sobol, 1954), later on it migrates to Corylus where it forms mass aggregations in the crown for active feeding, 3) remaining Apion species (about 30) are characteristic of grass-feeding; usually only single individuals occur in tree crowns.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1960, том XXXIX, вып. 9

О РАЗЛИЧИЯХ В СТРОЕНИИ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОГО ТРАКТА У ЛИЧИНОК ГАЛЛИЦ (DIPTERA, ITONIDIDAE) В СВЯЗИ С ОБРАЗОМ ИХ ЖИЗНИ

Э. И. СЛЕПЯН

Ботанический институт Академии наук СССР (Ленинград)

При изучении новообразований паразитарной этиологии на растениях вопрос о характере влияния этих новообразований (например, галлов) на морфогенез их возбудителей является одним из наиболее существенных, так как новообразования являются средой обитания первого порядка.

Древность (в целом ряде случаев) паразитарных систем галлообразователь — растение-хозяин, незначительное (в известных пределах) колебание условий обитания в галлах, а также морфологическая и метаболическая их специфика — быстрый темп гистогенеза, обилие вторичномеристематических тканей, повышенная интенсивность обмена, накопление физиологически активных и нередко токсичных метаболитов и т. д. указывают на то, что органогенез галлообразователей должен эволюционировать по пути адаптаций к условиям эндопаразитического существования.

В процессе морфогенетических адаптаций возбудителя имеют большое значение также особенности строения и развития самих новообразований (Слепян, 1957а, 1958, 1960).

Топологическая специфичность возбудителей новообразований на растениях имеет следствием их физиологическую изоляцию и стабилизацию условий онтогенеза ларвальных эндопаразитических стадий. Это приводит к значительным вторичным изменениям организации этих стадий, особенно в связи с тем, что во многих случаях эволюция фитофагии идет у галло- и тератообразователей по пути все большего сужения пищевой специализации. Выяснение адаптивных особенностей строения у насекомых, отличающихся сужением пищевой специализации, позволяет подойти к пониманию влияния этого явления на морфогенез.

Нами была изучена морфология пищеварительного тракта личинок ряда видов галлиц — специализированных галлообразователей, характеризующихся в большой мере олиго- и монофагией. В частности, были исследованы личинки видов из наиболее развитого среди галлиц подсемейства Itonidinae: Lasiopterariae — Lasioptera rubi Heeg; Dasyneurariae — Rhabdophaga salicis Schrnk., Rh. terminalis Br., Dasyneura marginemtorquens Br.; Oligotrophariae — Iteomyia capreae Winn., Perrisia fraxini Kieff., P. urticae Perr.; Itonididinariae — Trifila, Harmandia globuli Rübs., H. loewi Rübs., Anisostephus betulinum Kieff., Macrodiplosis dryobia F. Lw., Phaenobremia sp. Работа проводилась на кафедре зоологии беспозвоночных Ленинградского университета на материале, собранном в окрестностях Старого Петергофа.

Анализ морфологии пищеварительного тракта личинок галлиц особенно интересен, так как для этого семейства характерна определенная направленность пищевой специализации от питания разлагающи-

мися органическими остатками до галлообразования и плотоядности. Эта направленность осуществляется за счет изменений в питании личинок, играющих, таким образом, в эволюции галлиц главную роль.

При рассмотрении особенностей строения личинок близких к галлицам насекомых, размножающихся в разлагающихся растительных остатках, в почве и реже — на живых растениях, оказывается, что их питание привело, по сравнению с личинками галлиц, к усложненной морфологии пищеварительного тракта. Для этих насекомых характерны обособленный преджелудок, два-три или четыре слепых выроста на средней кишке, четыре мальпигиевых сосуда, и морфологически не сильно расчлененные слюнные железы. Эти особенности строения в различной степени выражены у личинок различных длинноусых двукрылых, например, у Scatopse, Bibio, Dilophus, Mycetobia, Ditomyia, Symmerus, Rhyphus и т. д. (Bovien, 1936; Keilin, 1919, 1919a; Morris, 1917, 1921, 1922; Müller, 1922). Эти же черты характерны, по Мэдвор (S. Madwar, 1937), Шульце (R. Schulze, 1924) и другим авторам, и для личинок Mycetophilidae и Sciaridae, филогенетически наиболее близких к галлицам семейств, которые признаются или предками галлиц, или происшедшими вместе с галлицами от общих родоначальных групп.

Среди галлиц родственными Mycetophilidae и Sciaridae считаются примитивные подсемейства Lestremiinae и Heteropezinae, являющиеся вероятным основанием эволюционного древа всего семейства галлиц. Их личинки обитают в лесной подстилке, в пнях, в грибах и т. п. и, будучи исключением среди галлиц, характеризуются, как и вышеназванные длинноусые, двумя слепыми выростами на средней кишке и четырьмя мальпигиевыми сосудами (Springer, 1917; Wehrmeister, 1925 и др.).

Дальнейшая эволюция пищевой специализации галлиц по пути все более тесной связи с живыми растениями привела их к существенным изменениям в строении пищеварительного тракта. Так, обособление преджелудка и большее или меньшее развитие его неодинаково у представителей различных подсемейств галлиц, различающихся степенью пищевой специализации.

Обычно более или менее развит преджелудок только у Lestremiinae и Heteropezinae. У наиболее специализированных галлиц Itonidinae степень развития преджелудка подвержена большой как внутривидовой, так и межвидовой изменчивости. По моим наблюдениям, преджелудок обособлен у личинок Iteomyia capreae Winn. (рис. 1, *А*), Macrodiplosis dryobia F. Lw. (рис. 1, *Б*), Rhabdophaga salicis Schrnk. (рис. 1, *В*), Dasyneura marginemtorquens Br. (рис. 1, *Г*), Perrisia fraxini Kieff. (рис. 2, *А*), Perrisia urticae Perr. (рис. 2, *Б*). При этом у личинки Lasioptera rubi Heeg. (рис. 2, *В*) преджелудок достигает особенно большого развития. С другой стороны, у личинок Anisostephus betulinum Kieff. (рис. 2, *Г*) и Harmandia globuli Rübs. (рис. 2, *Д*) преджелудок полностью отсутствует.

Желудок у личинок высших галлиц очень велик, он занимает значительную часть полости гемоцеля и уменьшается в размерах только к началу диапаузы, когда почти всю полость тела у личинок занимает развивающееся жировое тело. Слепых выростов на средней кишке у личинок Itonidinae нет. Все личинки Itonidinae обладают только двумя мальпигиевыми сосудами (Слепян, 1957), которые начинаются в области начала задней кишки, делают изгиб в полость тела и затем тянутся до последних сегментов брюшка. Такое количество мальпигиевых сосудов является у этого подсемейства следствием олигомеризации в связи с паразитическим образом жизни и малыми размерами тела, имеющими в этом процессе известное значение (Догель, 1954). На всем протяжении мальпигиевы сосуды нигде не соединяются, как это предполагалось в некоторых исследованиях, но затем было опровергнуто (Giard, 1893; Laboulbene, 1893).

Задняя кишка личинок многих галлообразующих галлиц обычно слабо дифференцирована на отделы, так как ее функция, видимо, заключается главным образом в выведении из организма излишней жид-

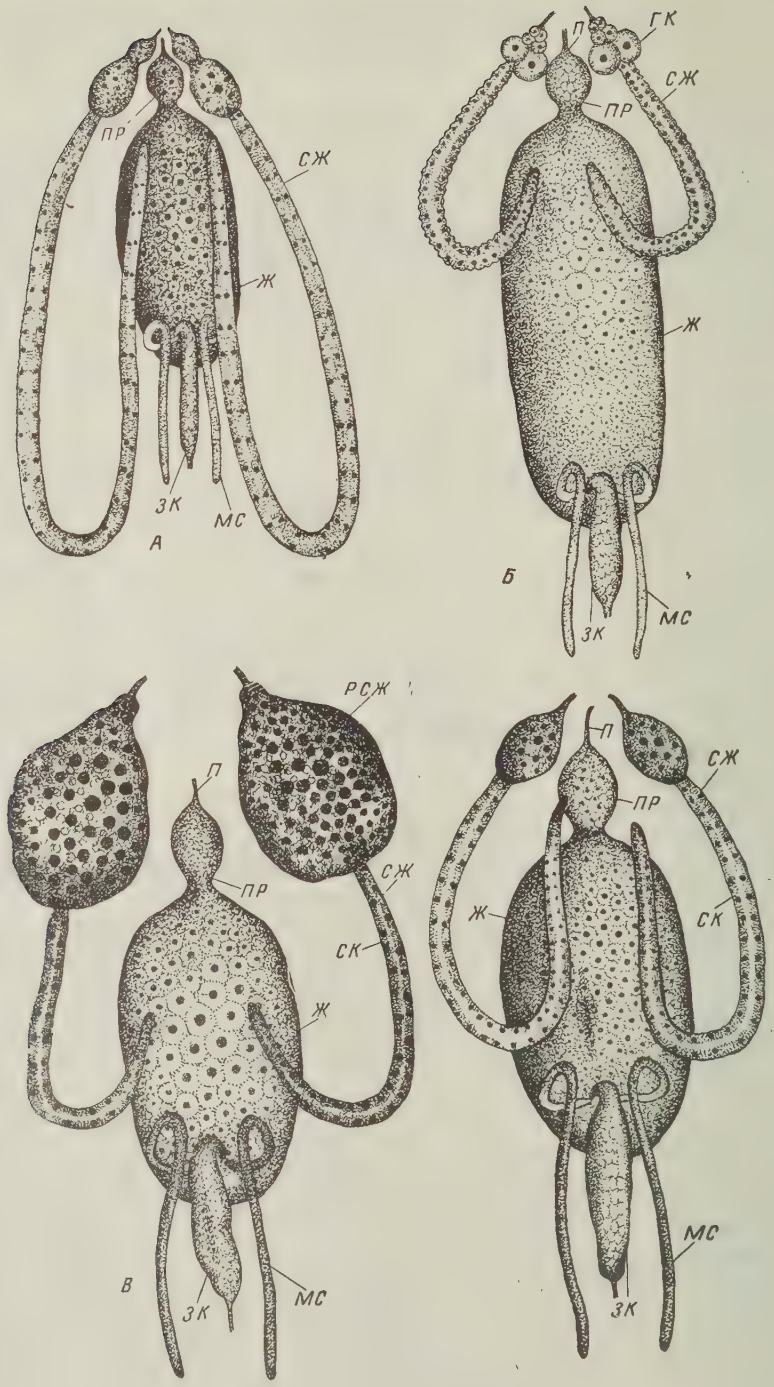


Рис. 1. Строение кишечника

А — Heomyia capreae Winn, *Б* — Macrodiplosis dryobia F. Lw., *В* — Rhabdophaga salicis Schrnk., *Г* — Dasyneura marginemtorquens Br.

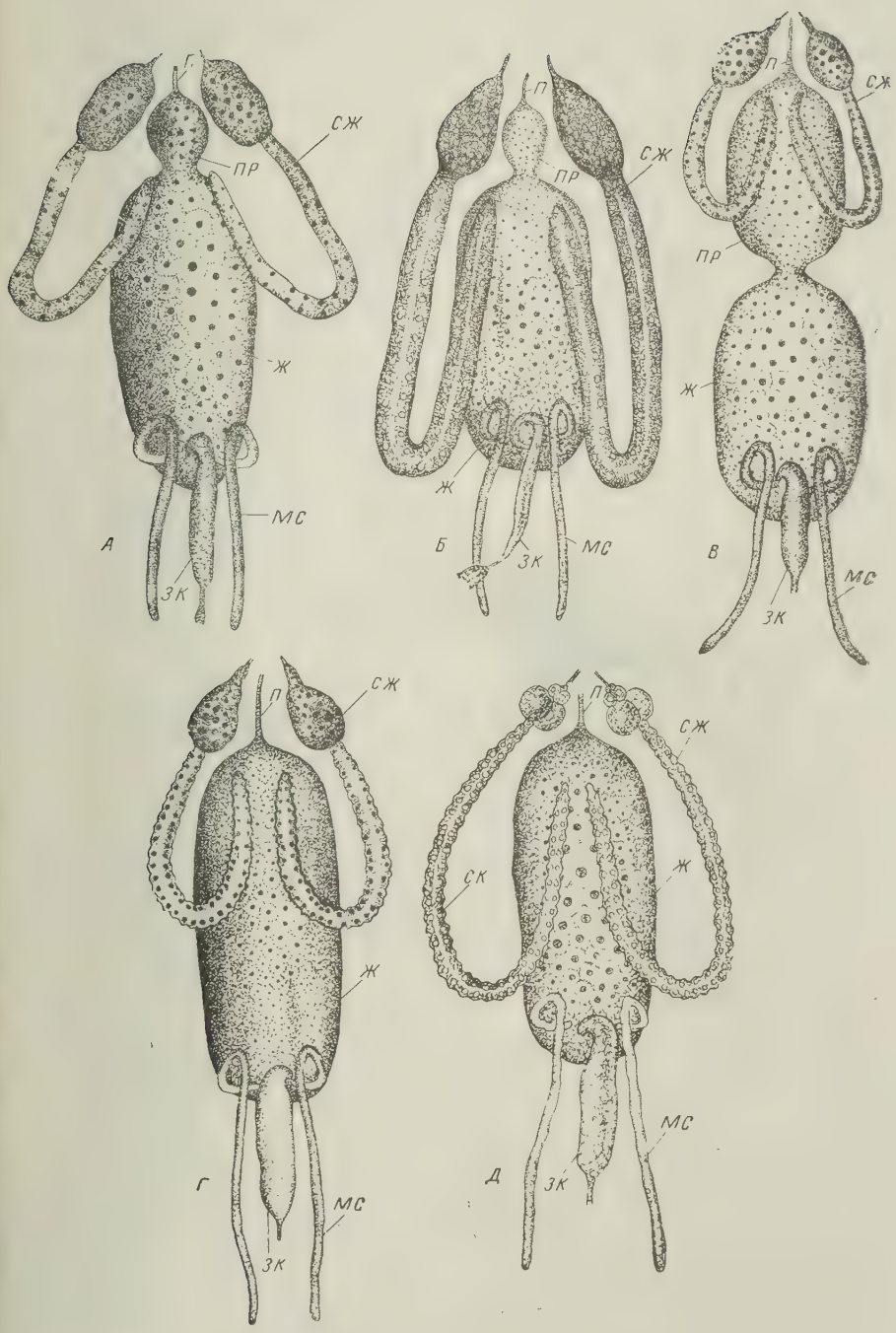


Рис. 2. Строение кишечника

А — Perrisia fraxini Kieff. *Б* — Perrisia urticae Perr., *В* — Lasioptera rubi Heeg. *Г* — Anisostephus betulinum Kieff., *Д* — Harmandia globuli Rübs.

кости. У личинок некоторых видов, например Rhabdophaga salicis Schrnk. и Perrisia urticae Perr., в ней имеется хорошо заметный ректальный пузырь.

Личинки галлиц отличаются от личинок других длинноусых также и характером своих слюнных желез. У Bibio, Rhyphus, Mycetobia, Scatopse (Bovien, 1936; Keilin, 1919; 1919 a, Morris, 1917) слюнные железы небольшие и развиты незначительно. У личинок Mycetophilidae и Sciaridae (Madwar, 1937, Schulze, 1924) слюнные железы развиты значительно лучше и могут превышать длину тела. У низших галлиц как среди педогенетических [например, у Miastor по Уайту (M. J. D. White, 1946)], так и среди размножающихся в имагинальной фазе видов слюнные железы личинок довольно крупные, развиты хорошо и напоминают по строению слюнные железы личинок Sciara (White, 1950).

Личинки высших галлиц заметно отличаются по морфологии слюнных желез от личинок Miastor и представителей других семейств Nematocera. Для всех личинок галлиц, в частности и высших, характерно наличие пары передне-кишечных слюнных желез. Обе железы у личинок Itonidinae имеют вытянутые, загибающиеся по направлению друг к другу и состоящие из двух рядов противоположно лежащих клеток секреторные отделы, переходящие в гигантские клетки или в так называемый резервуар и заканчивающиеся выносящими каналами. Секреторные отделы обычно состоят из 30—40 клеток. Среди гигантских клеток — две больших и пять-шесть меньших размеров. Таким образом, слюнные железы личинок высших галлиц устроены значительно сложнее по сравнению с личинками родственных длинноусых. На основании различий в строении и функциях отделов и клеток, сравнительно однообразных у близких Nematocera, слюнные железы личинок галлиц подразделяются на ряд типов.

Уайтом (1948) выделены три типа желез. К первому наиболее простому типу относятся слюнные железы примитивных галлиц (Lestremiinae, Heteropezinae), однообразные на всем протяжении. Ко второму типу относятся железы, обладающие резервуаром, а к третьему — железы, имеющие вместо резервуара гигантские клетки. Нашими наблюдениями полностью подтверждено указание Уайта о том, что типы желез соответствуют характеру пищевой специализации тех или иных видов. Второй тип желез характерен для личинок триб Lasiopterariae, Dasyneurariae, Asphondylariae и Itonidinariae, представители которых отличаются высокой пищевой специализацией, а третий тип свойствен также высоко специализированным галлицам Itonididinariae: Trifila. Нами слюнные железы второго типа зарегистрированы у личинок Phaenobremia sp. (рис. 3, *А*), Lasioptera rubi Heeg. (рис. 2, *Б*), Rhabdophaga salicis Schrnk. (рис. 1, *В*), Perrisia urticae (рис. 3, *В*), Perrisia fraxini Kieff. (рис. 2, *А*), Iteomyia capreae Winn (рис. 1, *А*), Anisostephus betulinum Kieff. (рис. 2, *Г*), Dasyneura marginemtorquens Br. (рис. 1, *Г*), а слюнные железы третьего типа — у личинок Harmandia globuli Rübs. (рис. 2, *Д*), Harmandia loewi Rübs. (рис. 3, *Г*), Macrodiplosis dryobia F. Lw. (рис. 1, *Б*).

Выяснилось, что слюнные железы второго типа различны у разных видов. Эти различия касаются размеров слюнных желез относительно преджелудка, а также некоторых черт внешней морфологии. Так, у Dasyneura marginemtorquens Br. и Perrisia fraxini Kieff. резервуар слюнных желез приблизительно равен по величине преджелудку, у Perrisia urticae Perr. он превышает его, а у Rhabdophaga salicis Schrnk. больше его в несколько раз. Сама форма резервуара может быть различной. В основном она грушевидная, но с некоторыми отличиями у каждого вида. Так, например, у личинки Iteomyia capreae Winn. резервуар подразделен перетяжкой на две части: более узкую в первой половине резервуара и более широкую — во второй. Такая же перетяжка,

но слабее выраженная имеется у Perrisia urticae Perr. Некоторые различия наблюдаются и в морфологии секреторного отдела, а также выносящего канала, в который переходит резервуар. У личинки Iteomyia capreae Winn. секреторный отдел почти в два раза превышает общую длину пищеварительного тракта, тогда как у личинки Perrisia fraxini

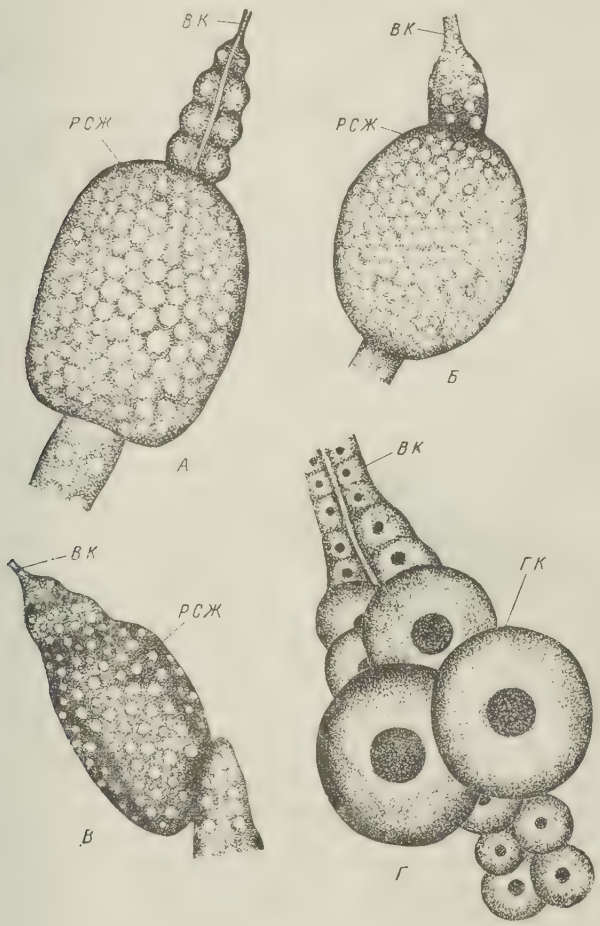


Рис. 3. Строение слюнных желез

А — Phaenobremia sp., *Б* — Lasioptera rubi Heeg. *В* — Perrisia urticae Perr., *Г* — Harmandia loewi Rübs.

Kieff. слюнные железы короче его. Однако в зависимости от условий развития личинок размеры их слюнных желез подвержены индивидуальным колебаниям. Клетки секреторного отдела могут смыкаться друг с другом, образуя на всем протяжении ровный край (у Perrisia urticae Perr.) или примыкают друг к другу, образуя волнообразный край (при втором типе слюнных желез у Anisostephus betulinum Kieff., а при третьем — у видов Harmandia и Macrodiplosis dryobia F. Lw.). Выносящие каналы резервуаров также могут иметь и ровные (у Rhabdophaga salicis Schrnk.) и волнообразные (у Phaenobremia sp.) края.

Большие размеры и морфологическая дифференциация слюнных желез у личинок Itonidinae, видимо, связаны не только с образованием своеобразных коконов, характерных для многих Itonidinae и отсут-

ствующих, по Уайту (1946), у Miastor, но, может быть, обусловлены и ролью личинок как галлообразователей, так как данные ряда авторов (Boysen Jensen, 1952; Nuorteva, 1955) позволяют предполагать участие слюнных желез в секреции ростовых веществ, необходимых для образования галла.

Таким образом, личинки галлиц, по сравнению с личинками филогенетически близких к ним семейств Nematocera, характеризуются рядом своеобразных морфологических отличий в строении пищеварительной системы, заключающихся как в чертах вторичного упрощения самого тракта, так и в особенностях дифференциации слюнных желез. Характер фило- и онтогенеза Itonidinae, являющихся галлообразователями на высших растениях, вероятно, и явился основой вторичного упрощения общего плана строения пищеварительного тракта у этой группы при одновременном усложнении их слюнных желез.

В процессе эволюции морфогенеза пищеварительного тракта у Itonidinae могло играть роль и внекишечное пищеварение у их личинок, важное для эволюции двукрылых вообще (Родендорф, 1950), но у галлиц пока что известное лишь у Contarinia (Barendrecht, 1941).

Действительно, общий план строения пищеварительного тракта у ряда личинок галлиц исключительно прост и практически представляет собой строение пищеварительного тракта в его простейшем (Догель, 1938; Ливанов, 1955; Snodgrass, 1935) для насекомых виде. Такое далеко зашедшее вторичное упрощение характерно, например, для пищеварительного тракта личинок Harmandia globuli Rübs. (рис. 2, *Д*), Anisostephus betulinum Kieff. (рис. 2, *Г*) и, видимо, объясняется их высокоспециализированным эндопаразитическим образом жизни.

Незначительное развитие преджелудка или отсутствие его связано с тем, что питание жидкой и уже переваренной (в случае внекишечного пищеварения) пищей обусловливает ненужность этого органа, функции которого в основном (Кузнецов, 1948) заключаются в размельчении, фильтрации и всасывании пищи. Однако у видов галлиц, обладающих преджелудком, он осуществляет, вероятно, свою последнюю функцию — всасывающего аппарата. Сильное развитие преджелудка у личинок Lasioptera rubi Heeg. и разница в характере окраски и консистенции содержимого преджелудка и желудка указывают на то, что преджелудок в ряде случаев, видимо, может участвовать и в переваривании и в фильтрации пищи. В основном же функция лежащего перед желудком участка пищеварительного тракта, видимо, заключается у личинок высших галлиц в простом проведении пищи в желудок. Интересно, что подобное в общем плане упрощение в строении аналогичного участка пищеварительного тракта Notonecta также объясняется питанием этого клопа жидкой пищей (Богоявленский, 1925).

Отсутствие слепых выростов на средней кишке у личинок высших галлиц также можно поставить в связь с особенностями их питания. Если сравнить слепые выросты на средней кишке у личинок примитивных галлиц с таковыми у прочих длинноусых двукрылых, насекомых вообще, а также с пилорическими придатками других животных, например рыб (Световидов, 1934, 1952), то кажется, что функции сравниваемых органов заключаются в увеличении всасывающей и, возможно, секреторной поверхностей. Слепые выросты могут служить у насекомых также в качестве депо для размножения бактерий и для более длительного задерживания пищи, что способствует лучшему ее перевариванию. Питание же личинок высших галлиц жидкой (возможно, уже внекишечно переваренной) пищей привело к уменьшению функционального значения слепых придатков, и они редуцировались.

Таким образом, для личинок высших галлиц характерна известная специализация в строении пищеварительного тракта, связанная с вторичным упрощением. Это выразилось в редукции в ряде случаев пред-

желудка, в полной редукции слепых придатков средней кишки, в олигомеризации мальпигиевых сосудов от четырех до двух, в отсутствие у некоторых видов резкой дифференциации задней кишки при одновременной дифференциации слюнных желез.

Все эти изменения у личинок высших галлиц могли явиться следствием значительных отклонений от условий существования предков. Они естественно обусловлены эволюцией пищевой специализации, соответствуют условиям питания, оказывающим, как это известно (Jonge, 1937; Snodgrass, 1935; Разенков, 1946), влияние на морфогенез пищеварительной системы.

Известную роль в упрощении пищеварительного тракта играла, видимо, взаимно коррелятивная связь изменяющихся органов, так как филогенетические изменения одного органа могут явиться условием изменения (редукции) другого.

Выяснено также, что изменения в строении взрослых форм, редукция у них ряда органов оказывают влияние на степень развития однозначных органов у личинок (Федотов, 1944, 1945). В пищеварительной системе имаго высших галлиц [например, у Oligotrophus olearíae Mask. и Dryomyia shawiae And., по Андерсону (J. A. T. Anderson, 1935)] наблюдаются упрощения, аналогичные личиночным. Своеобразным исключением из этого, подчеркивающим важное значение личинок в эволюции галлиц, является полная редукция у имаго (Anderson, 1935, 1935a) слюнных желез при одновременном сильном их развитии у личинок.

Упрощение строения пищеварительного тракта, видимо, функционально компенсируется увеличением объема желудка, занимающего подчас значительную часть полости тела. Больший объем увеличивает поверхность всасывания. При этом следует заметить, что на среднюю кишку, видимо, также переходят и функции слепых придатков и тех двух мальпигиевых сосудов, которые исчезли в результате олигомеризации. Уменьшение степени развития признака одного органа, как известно, может быть связано с изменениями проявления и концентрации функций у другого.

Таким образом, если у Arthropoda пищеварительный тракт эволюирует по пути морфологической дифференциации, то у личинок галлиц в связи со спецификой их пищевой специализации он эволюирует до вторичного упрощения и в ряде случаев до наиболее примитивного состояния.

Объяснения буквенных обозначений на рисунках

П — пищевод, *ПР* — преджелудок, *Ж* — желудок, *ЗК* — задняя кишка, *МС* — мальпигиевы сосуды, *СЖ* — слюнные железы, *РСЖ* — резервуар слюнной железы, *ВК* — выносящий канал слюнной железы, *ГК* — гигантские клетки слюнной железы, *СК* — секреторные отделы слюнной железы.

ЛИТЕРАТУРА

Богоявленский К., 1925. К вопросу о строении кишечника и морфологии пищеварения у насекомых, Русск. зоол. ж., т. V, вып. 3.

Догель В. А., 1938. Сравнительная анатомия беспозвоночных, т. I, Л.— 1954. Олигомеризация гомологичных органов. Изд. Ленингр. гос. ун-та.

Кузнецов Н. Я., 1948. Физиология насекомых, Изд-во АН СССР, 1.

Ливанов Н. А., 1955. Пути эволюции животного мира, «Сов. наука», М.

Разенков И. П., 1946. Качество питания и функции организма, М.

Родендорф Б. Б., 1950. Об изучении конкретных путей эволюции насекомых, Изв. АН СССР, сер. биол., 1.

Световидов А. Н., 1934. О зависимости между характером пищи и количеством пилорических придатков у рыб, Докл. АН СССР, III, I.— 1952. О зависимости между количеством пилорических придатков и характером питания рыб, В кн. «Очерки по общим вопросам ихтиологии», Изв-во АН СССР, М.— Л.

Слепян Э. И., 1957. Об олигомеризации мальпигиевых сосудов у галлиц (Diptera, Itonididae), Тр. Ленингр. о-ва естествоиспыт., XLII, 4.— 1957a. Опухолевые гистогенетические особенности в развитии галла галлицы Ephedromyia debilopalpis Mar.

(Diptera, Itonididae) на стебле Ephedra intermedia Schr. et C. A. M., Бот. ж., XLII, 10.— 1958, Особенности галлообразовательного и тератогенного процессов на ассимиляционных побегах Haloxylon aphyllum (Minkv.) Jljin. и H. persicum Bgge. Бот. ж., XLIII, II.— 1960. Строение галлов и терат на маревых Средней Азии, Бот. ж. XLV. 2.
Федотов Д. М., 1944. О двух типах регресса органов в онтогенезе насекомых, Докл. АН СССР, XLIV, 3.— 1945. Эволюционное значение регрессивных изменений онтогенеза, Бюл. Моск. о-ва испыт. природы, нов. сер., 3—4.
Anderson J. A. T., 1935. The Morphology and Anatomy of the Immature and Adult Stages of Oligotrophus oleariae Mask. (Cecid., Diptera), Proc. Zool. Soc. London — 1935 a. The Description, Bionomics, Morphology and Anatomy of a New Dryomyia (Cecid., Diptera), Proc. Zool. Soc. London.
Barendrecht G., 1941. The Alimentary Canal of Contarinia torquens with Special Reference to the Hind Gut, Arch. Neerl. Physiol., 5.
Bovien P., 1936. The Larval Stages of Scatopse (Diptera, Nematocera), Vid. Medd. Dansk. naturhistor. foren. Kobenhavn (1935), 99.
Boysen Jensen P., 1952. Untersuchungen über die Bildung der Galle von Mikiola fagi, Dansk. Biol. Medd., 18, 18.
Giard A., 1893. Note sur l'organe appelé Spatule sternalis et sur les tubes de Malpighi des larves de Cécidomyies, Ann. Soc. Entomol. France, LXII.
Jonge C. M., 1937. Evolution and Adaptation in the Digestive System of the Metazoa, Biol. rev., 12, 1.
Keilin D., 1919. On the Alimentary Canal and its Appendages in the Larvae of Scatopsidae and Bibionidae (Diptera Nematocera), with some Remarks on the Parasites of these Larvae, Entomol. monthly mag., LV (3s., V) — 1919 a. On the Structure of the Larvae and Systematic Position of the Genera Mycetobia Mg., Ditomyia Winn., and Symmerus Walk. (Diptera Nematocera), Ann. and Mag. Nat. Hist., III 13.
Laboulbene A., 1893. Communication sur les Spatule sternalis et sur les tubes de Malpighi des larves de Cecidomyies, Ann. Soc. Entomol., France, CLXXIV—CLXXV.
Madwar S., 1937. Biology and Morphology of the Immature Stages of Mycetophilidae (Diptera Nematocera), Phil. Trans. Roy. Soc. London, B, 541, 227.
Morris H. M., 1917. On the Larval and Pupal Stages of Bibio johannis L., Ann., apll. Biol., IV, 3.— 1921. The larval and Pupal Stages of the Bibionidae, Bull. entomol. Res., XII, 3.— 1922. Idem, Part II, Ibidem, XIII, 2.
Müller M., 1922. Rhyphus und Mycetobia mit besonderer Berücksichtigung des Larvalendarmes, Arch. f. Naturg., A. 2.
Nuorteva P., 1955. On the Nature of the Plant Injuring Salivary Toxins of Insects, Ann. entomol. Fennici, 1.
Schulze R., 1924. Über Mycetophilidenlarven, Zool. Jahrb., Syst. Abt., 48, 5—6.
Snodgrass R. E., 1935. Principles of Insect Morphology, N. Y.— London — 1935 a. The History of an Insect's Stomach, Ann. Rep. Board. Reg. Smiths. Inst., 3260.
Springer F., 1917. Über den Polymorphismus bei den Larven von Miastor metraloas, Zool. Jahrb., Syst., 40, 1—2.
Wehrmeister H., 1925. Beiträge zur Kenntnis der Cecidomyidenlarven mit besonderer Berücksichtigung des larvalen Darmes, Zool. Jahrb., Abt. Syst., 49.
White M. J. D., 1946. The Cytology of the Cecidomyidae (Diptera). II. The Chromosome Cycle and Anomalous Spermatogenesis of Miastor, J. Morph., 79, 3.— 1946 a. The Cytology of the Cecidomyidae (Diptera). I. Polyploidy and Polyteny in Salivary Gland Cells of Lestodiplosis spp., J. Morphol., 78, 2.— 1948. The Cytology of the Cecidomyidae (Diptera). IV. The Salivary-Gland Chromosomes of Several Species, J. Morphol., 82, 1.— 1950. Cytological Studies on Gall Midges (Cecidomyidae), The Univ. Texas Publ., Austin, 5007.

ON THE DIFFERENCES IN THE STRUCTURE OF THE ALIMENTARY TRACT IN THE GALL-MIDGE LARVAE (DIPTERA, ITONIDIDAE) AS RELATED TO THEIR LIFE-HABITS

E. I. SLEPYAN

Botanical Institute of the USSR Academy of Sciences (Leningrad)

Summary

The galls as the first-order environment of gall-midge larvae are a factor leading to the simplification of the morphological plan of the alimentary tract in the course of evolution of this group. The pair of anterior salivary glands undergoes evolutionary complication of differentiation and increases in size. This phenomenon is associated with their function, i. e. the production of substances inducing the process of gall-formation in hostplants as well as with the peculiarities of feeding of the gall-midge larvae.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1960, том XXXIX, вып. 9

ОСОБЕННОСТИ ДИНАМИКИ ЧИСЛЕННОСТИ РЫБ С КОРОТКИМ ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ НА ПРИМЕРЕ СНЕТКА

Ю. Е. ЛАПИН

Лаборатория ихтиологии Института морфологии животных Академии наук СССР (Москва)

К рыбам с коротким жизненным циклом относится довольно большое количество видов, имеющих важное промысловое значение, например, кета, горбуша, килька, хамса, шпрот, сардина, снеток и др. Обладая высокой воспроизводительной способностью, эти виды способны выдерживать большое промысловое изъятие, обеспечивая, таким образом, высокие уловы. Однако общеизвестно, что уловы этих рыб подвержены довольно значительным колебаниям, что определяется резкими изменениями в величине запасов.

Основную причину колебания величины уловов исследователи усматривают в различной урожайности молоди в разные годы (Майский, Минзер и Дороменко, 1950). А. А. Майорова (1955) считает, что колебания уловов определяются колебаниями численности нерестового стада. Мы полностью разделяем эти мнения. Популяции рыб с коротким жизненным циклом могут иметь высокую численность только при ежегодном обильном пополнении. Однако это условие необходимое, но не единственное для обеспечения высоких уловов. Как уже упоминалось, колебания уловов отражают колебания численности нерестовых стад, так как промысел ведется обычно за счет половозрелых особей. Поэтому не менее важным условием обеспечения высоких уловов является дружный рост особей пополнения, который определяет в основном скорость полового созревания.

Таким образом, высокая численность облавливаемого стада рыб с коротким жизненным циклом зависит от урожайности молоди, от характера роста и созревания пополнения.

Обычно нерестовая популяция, состоящая из рыб с коротким жизненным циклом, представлена какой-либо одной основной возрастной группой, а количество возрастных групп в стаде невелико. Разумеется, постоянство возрастного состава нерестового стада является отражением постоянства пополнения и убыли этого стада. Если же стабильность урожая молоди и сроки созревания особей нарушаются (или нарушается одна из сторон процесса пополнения), то это вызывает резкое изменение структуры нерестовой популяции.

Таким образом, изменение структуры популяции всегда будет связано с изменением процесса пополнения, т. е. неизбежно связано с изменением численности популяции. Так, А. А. Майорова (1958) отмечает связь изменения численности черноморской хамсы с резкими изменениями в численности популяции. Автор считает, что изменение численности хамсы произошло из-за изменения группы остатка. В. Н. Майский (1953) также отмечает эту связь и считает, что у популяций рыб с коротким жизненным циклом имеет место переход из

второго типа популяции в третий (типы популяций по Г. Н. Монастырскому, 1949). Этот автор считает крайне необходимым изучить закономерности изменения структуры нерестовых популяций, что позволит уточнить методику прогнозирования уловов. Мы также полагаем, что отправным моментом исследований динамики численности является изучение типов нерестовых популяций, что немыслимо без выяснения факта многократного или однократного (в течение жизни) нереста.

В самом деле, если популяция относится к первому типу, т. е. целиком состоит из пополнения, то изменение структуры нерестовой популяции зависит от урожайности и сроков созревания; если рыба мечет икру несколько раз в жизни, то к анализу перечисленных выше факторов прибавляется еще анализ величины остатка. К сожалению, этот основной вопрос динамики — о половой цикличности рыб решается авторами обычно весьма примитивно: из числа прожитых особями лет вычитается возраст впервые созревающих особей и таким образом якобы определяется количество икрометаний данных особей. Нам думается, что именно поэтому основное внимание исследователей обращено лишь на одну сторону вопроса, а именно — на изменения в урожайности молоди, в то время как вторая сторона — рост и половое созревание молоди — не получила достаточного освещения в их работах (Майорова, 1939, 1951, 1955, 1958; Майский, 1949, 1951, 1953; Майский, Минзер и Дороменко, 1950).

В своих теоретических посылках мы исходили из положения, что видовые свойства, в том числе структура популяции, имеют приспособительное значение и изменение видовых свойств носит направленный характер, адекватный изменениям условий жизни (Никольский, 1950, 1953). В задачу нашей работы входило выяснение закономерностей, которым подчиняется изменение структуры нерестовой популяции рыб с коротким жизненным циклом и выяснение приспособительного значения этих изменений.

Объектом изучения мы избрали пресноводную корюшку — снетка.

Изменения в структуре популяции снетка

Исследуя возрастной состав популяций снетка Рыбинского водохранилища по осенним пробам 1953 и 1954 гг. мы обнаружили в них резкое изменение в соотношении возрастных групп (табл. 1); если в

Таблица 1

Возрастной состав стада (в процентах) Рыбинского снетка
(г. Переборы, невод)

Возрастные группы	Даты добычи		
	26.IX 1953	15.X 1954	(17.XI 1954)
	Число экз.		
	$n = 210$	$n = 238$	($n = 345$)
1. Сеголетки 0+	31,1	45,4	(42,6)
2. Двухлетки 1+	38,0	4,6	(9,0)
3. Трехлетки 2+	27,1	47,7	(47,8)
4. Четырехлетки 3+	3,8	2,3	(0,6)

1953 г. двухлетки являлись основной возрастной группой, то в 1954 г. их было очень мало.

В Рыбинском водохранилище промысел снетка базируется на вылове особей старших возрастных групп — двух- и трехлеток.

В 1953 г. осенняя путина дала промышленности несколько сот центнеров снетка, тогда как в 1954 г. уловы были настолько низкими, что из-за нерентабельности лов был прекращен. Мы предположили, что резкое уменьшение уловов в 1954 г. связано с возрастными изменениями, происшедшими в стаде. С целью проверки этого предположения мы провели исследования некоторых сторон биологии снетка.

Рост снетка и наступление половой зрелости

Известно, что половое созревание у рыб связано с достижением необходимых минимальных размеров. Так, наименьшая длина (l), при которой рыбинский снеток становится половозрелым, составляет около 60 *мм*. Сеголетки снетка, обладающие хорошим ростом и достигающие к осени в среднем 60 *мм*, имеют вполне зрелые половые продукты и нерестуют весной, в возрасте 1 года. А отставшие в росте снетки лишь после второго лета нагула при значительно бо́льших размерах тела (l=70—80 *мм*) становятся половозрелыми и нерестуют в возрасте двух полных календарных лет.

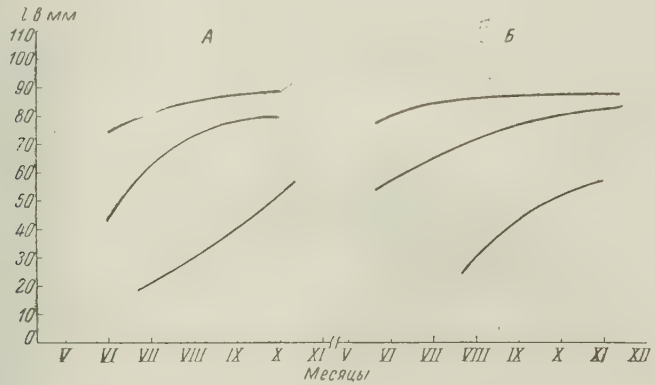


Рис. 1. Рост снетка: *А* — 1953 г., *Б* — 1954 г.

Проследим за ростом сеголетков (рис. 1). В конце июня 1953 г. встречались сеголетки от 12 до 25 *мм* в длину (в среднем l=15 *мм*), в конце августа — от 22 до 50 *мм* (в среднем l=38 *мм*). В середине октября размер сеголетков колебался от 40 до 70 *мм*. Однако в этой пробе мы видим, что кривая встречаемости имеет две вершины: первая — на 48 *мм*, а вторая — 60 *мм*. Эти две размерные группы сеголетков отличаются и по зрелости половых продуктов: если в первой группе особи имели половые продукты во II стадии зрелости (редко II—III), то особи второй группы имели гонады в IV стадии зрелости. В 1954 г. сеголетки впервые встретились в уловах в конце мая, их размеры — от 21 до 29 *мм* (M=25 *мм*); в конце августа размерный ряд сеголетков растянулся от 31 до 54 *мм* (M=40 *мм*). Так же как и в осенних пробах 1953 г., в октябре-ноябре 1954 г. размерный ряд сеголетков распадался на две группы: первая — от 41 до 55 *мм* (M=50 *мм*), вторая — от 55 до 71 *мм* (M=60 *мм*). Первая группа состоит из неполовозрелых особей, вторая — из половозрелых (табл. 2).

Надо заметить, что подобное распадение сеголетков снетка на две группы осенью — обычное явление и для других снетковых водоемов. В. В. Петров (1940) отмечал это явление у псковско-чудского снетка, И. Ф. Правдин и П. Ф. Домрачев (1926) — у снетка Ильменского озе-

Таблица 2

Размерные ряды снетка Рыбинского водохранилища

| Период и возраст рыб | Длина рыб в *мм* | | |

Изучение чешуи и расчисление темпа роста

Известно, что у некоторых видов рыб во время нереста наружные края чешуи разрушаются, образуя кромку неправильной формы (Замахаев, 1940; Махмудбеков, 1952). Если рыба нерестует повторно, то отметки предыдущего нерестового периода, называемые «нерестовыми марками», видны на чешуе.

На нашем материале отсутствие нерестовых отметок может обозначать: 1) что нерестовых отметок не образуется, 2) что нерестовые отметки образуются, но рыбы не доживают до повторного нереста.

Между ростом чешуи снетка и ростом его тела имеется отчетливая связь: период интенсивного роста рыбы сопровождается образованием на чешуе концентрических (замкнутых) склеритов, а замедление роста — образованием дугообразных незамкнутых склеритов (Лапин, 1956).

На основании изучения роста сеголетков 1953—1954 гг. мы установили, что у особей, которые отстали в росте и к осени имели незрелые половые продукты, чешуя, как правило, имела незамкнутые склериты, а рост сеголетков, которые опередили своих собратьев и к осени как более крупные стали половозрелыми, отмечен на чешуе образованием концентрических склеритов. Поэтому, по данным обратного расчисления, которое проводилось нами по методу Ф. И. Вовка (1956), и по конфигурации склеритов мы можем довольно точно определить, нерестовала ли данная особь на 1-м году жизни или нет. Приводим таблицу результатов обратного расчисления роста снетка (табл. 3).

Таблица 3

Результаты обратного расчисления роста снетка

Годы	Возрастные группы		Колич. исследованных особей	l_1, мм		l_2, мм		l_3, мм	
				от — до	M	от — до	M	от — до	M
1953	Двухлетки	1+	80	45—65	52,1	—	—	—	—
	Трехлетки	2+	221	30—60	45,4	55—90	69,5	—	—
1954	Двухлетки	1+	76	40—65	52,0	—	—	—	—
	Трехлетки	2+	230	30—60	46,7	55—90	68,7	—	—
1953—1954	Четырехлетки	3+	17	30—55	42,8	50—80	67,0	65—95	81,3

Из табл. 3 видно, что все особи — двух-, трех- и четырехлетки в 1-й год жизни имели такие размеры тела, при которых они нерестовать не могли. Можно определенно сказать, что двухлетки достигли половой зрелости впервые.

Особи каждой возрастной группы характеризуются определенным темпом роста. Все рассмотренные нами возрастные группы отличаются друг от друга по темпу роста: чем старше рыба, тем ниже ее темп роста.

Мы полагаем, что, применяя методику Ф. И. Вовка для расчисления темпа роста, мы избежали тех методических погрешностей, которые обычны при использовании способа расчисления по прямо пропорциональной зависимости размера чешуи и размера тела рыбы. Поэтому мы вправе сделать такое заключение: трехлетки 1954 г. состоят не из тех особей, которые составляли двухлеток 1953 г.; трехлетки 1954 г. «произошли» не от половозрелых двухлеток 1953 г., а поэтому трехгодовики 1954 г. не входили в нерестовое стадо, будучи двухгодовиками, и что трехгодовики также представлены особями, впервые достигшими половой зрелости.

Четырехлетки в наших сборах немногочисленны, разделять их по годам мы сочли нецелесообразным и представили в виде объединенной

пробы. Темп роста четырехлеток также отличается — это самые «тугорослые» особи. К ним, нам кажется, может быть применен вывод, сделанный для трехгодовиков: четырехлетки отличаются по темпу роста от более молодых особей.

Однако трудно себе представить, чтобы эти особи ни разу не нерестовали: скорее всего, нерест у них происходил, однако, если даже в предыдущий год нерест и был, то он был последним нерестом, так как производители-четырехгодовики в нерестовом стаде не встречаются.

Итак, общий вывод, который следует из рассмотренного материала, следующий: снеток, населяющий Рыбинское водохранилище, нерестует один раз в жизни, достигая зрелости в возрасте 1, 2 или 3 лет. Поэтому мы относим нерестовую популяцию рыбинского снетка к первому типу (по Г. Н. Монастырскому, 1949), где нерестовое стадо состоит из пополнения и не имеет остатка.

Возраст полового созревания и продолжительность жизненного цикла

Мы показали, что время созревания снетка сильно растянуто и что особи нерестуют один раз в жизни. Отсюда следует, что время наступления половой зрелости и продолжительность жизни находятся в неразрывной связи: чем скорее созревает снеток, тем короче его жизненный цикл (табл. 4). Можно привести много примеров, подтверждающих эту широко распространенную в животном мире закономерность (Северцов, 1930; Кожевников, 1949).

Таблица 4

Возраст наступления половой зрелости и продолжительность жизни корюшек

Формы корюшки	Время наступления половой зрелости	Продолжительность жизни
Снеток	1 год	2—3 года
Невская корюшка	2—4 года	9 (10) лет
Обская корюшка	5 лет	10 (12) лет

Отметим, что правильнее было бы указать время наступления половой зрелости у снетка 1—3 года или хотя бы 1—2 (для снетка Псковско-Чудского водоема), а не давать только нижнюю возрастную границу наступления половой зрелости.

Непосредственную связь скорости полового созревания с продолжительностью жизни отмечает В. В. Петров (1940) у снетка Псковского озера. Он приходит к выводу, что основная масса от нерестовавшего снетка спустя некоторое время погибает.

Наши исследования биологии снетка Псковского озера позволили несколько уточнить этот вопрос. Известно, что основную массу нерестового снетка озера составляют годовики. Особи старших возрастов обычно представлены единичными экземплярами. Так, в мае 1956 г. нерестовый снеток в подавляющем большинстве имел длину от 55 до 75 *мм*. Более крупные особи встречались единично. Определение возраста по чешуе у 377 экз. снетка дало следующие результаты: 334 экз. (89%) размером от 52 до 77 *мм* были годовиками, а 43 особи (11%) от 57 до 73 *мм* в длину были двухгодовиками. В этой пробе двухгодовики по размерам не отличаются от годовиков. Расчисление темпа роста показало, что за первый год жизни двухгодовики достигали в длину от 38 до 58 *мм*.

В проанализированной пробе из опытного тралового улова, который был проведен 5 мая 1956 г. в озере у кромки льда, в 4—5 *км* от устья р. Великой было 43 особи обоих полов, размером от 54 до 72 *мм*. 13 особей от 61 до 72 *мм* в длину имели половые продукты в стадии II и II—III (пять особей были двухгодовиками, восемь — годовиками). Остальные 30 экз. этой пробы в возрасте 1 года, размером от 54 до

72 *мм*, обоих полов, имели половые продукты в стадии juvenes. Таким образом, 70% особей (30 из 43) будут нерестовать годом позже, хотя они и достигли казалось бы размеров половозрелых особей. Что касается 13 особей II—II—III стадий зрелости, то также трудно предположить, что они будут нерестовать в этом же году, скорее всего они будут нерестовать тоже в двухлетнем возрасте.

В 1957 г. во время весенней путины (с 18 апреля по 2 мая 1957 г.) нерестовое стадо снетка в подавляющем большинстве состояло из годовиков. Так, процент годовиков колебался от 74 до 95 (в среднем 89%).

Хотя процентное соотношение возрастных групп нерестовых стад 1956 и 1957 гг., по-видимому, совпало случайно, однако старшевозрастные группы популяций снетка в эти годы сильно отличаются друг от друга. Если длина двухгодовиков в 1956 г. была от 57 до 73 *мм*, т. е. не отличалась от длины годовиков, то в 1957 г. среди крупных особей были как двух-, так и трехгодовики, которые достигали значительно больших размеров: двухгодовики от 81 до 126 *мм* (в среднем 109 *мм*), трехгодовики — от 95 до 130 *мм* (в среднем 113,2 *мм*). Расчисление темпа роста двухгодовиков показало, что они за 1 год достигали от 53 до 77 *мм* (в среднем 62 *мм*), а трехгодовики за 1-й год достигали от 42 до 65 *мм* (в среднем 52 *мм*), а за второй — от 60 до 91 *мм* (в среднем 75 *мм*).

Из приведенных примеров нетрудно видеть, что закономерности, которые были установлены для снетка Рыбинского водохранилища, в отношении роста сеголетков и достижения ими половозрелости не могут быть механически перенесены на снетка Псковского озера. Так, многие крупные двухгодовики в 1-й год жизни достигли не менее 60 *мм* в длину, т. е. таких размеров, при которых псковский снеток в массе своей созревает и нерестует. Был ли нерест у этих крупных снетков в возрасте 1-го года?

Отсутствие нерестовых знаков на чешуе еще не дает основания для отрицательного ответа, так как мы не знаем, образуются ли они у корюшки вообще; никаких следов предыдущего нереста в гонадах нам обнаружить не удалось, но это тоже не довод в пользу отрицания возможности икрометания на 1-м году жизни. Таким образом, для такого объекта, как снеток, пока не удается решить вопрос о возможности повторного икрометания. Поэтому мы снова прибегаем лишь к косвенным доказательствам.

Анализируя рост и созревание снетка Рыбинского водохранилища, мы установили нижнюю размерную границу, в какой-то мере определяющую время достижения половозрелости. Однако верхняя размерная граница достижения половой зрелости снетком в годовалом возрасте нами не установлена. По литературным данным известно, что размеры нерестующих годовиков снетка в различные годы могут сильно варьировать, в частности для Рыбинского водохранилища — от 57 до 81 *мм* (Щетинина, 1954). Это наблюдается также и в других водоемах (Петров, 1940; Абросов и Агапов, 1957). Таким образом, если снеток в 1-й год жизни не достиг необходимого минимального размера, характерного для условий его жизни в данном водоеме (например, для Рыбинского водохранилища — 60 *мм*), то он, безусловно, нерестовать не будет; но если снеток в 1-й год превышает этот минимальный размер, то это не обязательно определяет факт икрометания. Так, приведенная выше проба снетка, сделанная 5 мая 1956 г. у кромки льда, состояла из незрелых годовиков и двухгодовиков, которые имели в длину от 54 до 72 *мм*.

Поэтому мы предполагаем, что крупные снетки-двухгодовики происходят от тех годовиков, которые, несмотря на то, что в росте они не отстали от своих сверстников, а в некоторых случаях даже их обогна-

ли, по неизвестным нам причинам остались неполовозрелыми. То же справедливо и в отношении трехгодовиков.

Мы принимаем это предположение, так как данных, его отрицающих, у нас нет и общий вывод об однократности икрометания у пресноводных корюшек справедлив и для снетка Псковского озера.

Схема динамики возрастных групп снетка

Мы попытались схематически изобразить схему возрастных групп в популяции снетка и связать эти изменения с изменениями, которые могут происходить в численности его стада (рис. 2).

Схема построена следующим образом. По горизонтали отложены сезоны года: зима, весна и т. д. Отрезок времени от зимы до зимы,

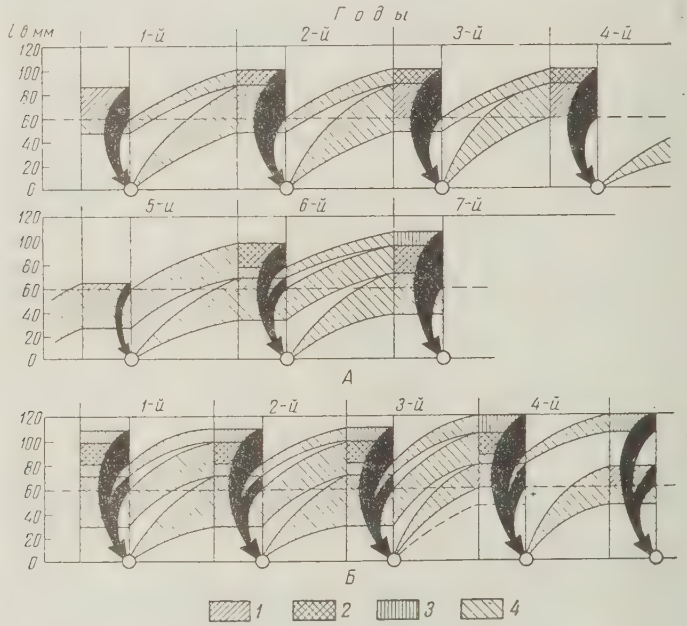


Рис. 2. Схема динамики возрастных групп у снетка

А — одновозрастное нерестовое стадо, *Б* — разновозрастное нерестовое стадо;
1 — половозрелые одногодовики, *2* — половозрелые двухгодовики, *3* — половозрелые трехгодовики, *4* — неполовозрелые особи.
Остальные объяснения см. в тексте

равный году, обозначен соответственно следующими порядковыми номерами: 1-й, 2-й и т. д. годы. По вертикали отложен линейный масштаб в миллиметрах, с помощью которого можно проследить, как росли особи той или иной возрастной группы в течение года. Стрелки показывают, что возрастная группа (или часть ее) к весне следующего года стала половозрелой и отнерестовала. Кружок, в который направлена стрелка, изображает отложенную икру (нерест). Горизонтальная линия, проведенная на уровне 60 *мм*, показывает, что особи, не достигшие этой длины, как правило, остаются неполовозрелыми. Схема построена на основе выдвигаемого нами положения об однократности икрометания у снетка.

Предположим, что весной 1-го года нерестовая популяция состояла

из годовиков длиной от 60 до 80 *мм*, но часть особей этой генерации летом предыдущего года отстала в росте, не достигла к осени длины 60 *мм* и не созрела. Производители-годовики весной 1-го года отложили икру (стрелка вниз), а сами спустя некоторое время после нереста исчезли из популяции. Летом и осенью этого года из икры развилась новая генерация — сеголетки, а несозревшие к весне 1-го года годовики представлены двухлетками.

Зимой 2-го года популяция представлена двумя группами годовиков — зрелыми и незрелыми и двухгодовиками. Так как условия нагульного периода 1-го года были благоприятными, то сеголетки росли хорошо, бóльшая часть их созрела. Весной 2-го года нерестовая популяция представлена в основном годовиками и в небольшом количестве двухгодовиками. Эти особи, отнерестовав, погибают. Летом 2-го года развивается и растет их потомство, а также та часть годовиков 1-го года, которая на 1-м году жизни отстала в росте.

Нерестовое стадо весны 3-го года также в основном состоит из годовиков; двухгодовики немногочисленны.

Мы видим, что преобладание в нерестовой популяции годовиков является следствием дружного их созревания, а это в свою очередь обусловливается дружным ростом, как результат благоприятных условий откорма.

Предположим, что условия роста и развития на 3-й год были очень хорошими, все годовики созрели и отнерестовали весной 4-го года, отнерестовало также незначительное количество двухгодовиков. В этом случае дальнейшая судьба популяции корюшки будет зависеть целиком от выживания потомства. В случае гибели икры снеток практически исчезнет из водоема: на следующий год не будет производителей. А в случае создания благоприятных условий для развития и роста потомства численность снетка сохранится на достаточно высоком уровне.

Разберем вариант, когда условия 4-го года хоть и не гибельны для потомства, но неблагоприятны для его роста. К весне 5-го года годовики в массе своей не созрели и лишь незначительная их часть отнерестовала. В этом случае будет резкое сокращение уловов в весеннюю путину: незрелый снеток к нерестилищам, где обычно ловят снетка, не подойдет.

Предположим, что 5-й год также неблагоприятен для роста. Особи, выведшиеся из отложенной в этом году икры, росли очень медленно и вследствие этого в большинстве своем к весне 6-го года не созрели. А несозревшие в 5-м году годовики продолжали свой рост, к весне 6-го года созрели и составили основу нерестовой популяции.

Нерестовые популяции 7-го года состоят из трех возрастных групп. Трехгодовики происходят от неполовозрелых двухгодовиков. Таким образом, неблагоприятные условия для созревания двухгодовиков явились причиной появления в популяции старшевозрастной группы.

Если в водоеме складываются условия, неблагоприятные для роста сеголетков, то нерестовое стадо снетка этого водоема будет состоять из старших возрастных групп и основная нерестовая группа будет представлена двухгодовиками (Белое озеро, Рыбинское водохранилище и др.).

Рассмотрим рис. 2, *Б*. Весной 1-го года нерестовая популяция представлена тремя возрастными группами. Как среди годовиков, так и среди двухгодовиков имеются неполовозрелые особи. Часть особей из отложенной в 1-м году икры созреет к весне 2-го года, бóльшая же часть останется незрелой. Незрелые годовики 1-го года образуют двухгодовиков нерестового стада во 2-м году. Часть из них не созревает, образуя группу незрелых двухгодовиков. Из несозревших в 1-м году двухгодовиков образуются половозрелые трехгодовики 2-го года. Усло-

вия нагула и развития снетков 2-го года подобны условиям 1-го года и структура нерестовой популяции 3-го года подобна структуре популяции 2-го года.

Но представим себе, что в 3-й год условия были хорошими и вся генерация весны 3-го года к весне 4-го года созрела. Весной 4-го года годовики, двухгодовики и трехгодовики, отнерестовав, исчезли из популяции в 5-м году. Незрелых годовиков нет и нерестовая популяция представлена трехгодовиками, происшедшими от незрелых двухгодовиков 4-го года, и годовиками. Двухгодовики из популяции выпали.

Так, на наш взгляд, можно объяснить необычное выпадение из популяции снетка Рыбинского водохранилища двухгодовиков в 1954 г. Разумеется, это не единственное объяснение.

Можно предположить (по схеме) гибель генерации 3-го года целиком. Но для водохранилища это отпадает. В предшествующий (1953) год годовики были представлены в большом количестве.

Можно предположить также, что неполовозрелая часть генерации 3-го года зимой 4-го года погибла (пунктир и крест на схеме). Думается, что последнее предположение предпочтительнее, но изчезновение двухгодовиков из нерестовой популяции есть следствие исчезновения неполовозрелых годовиков генерации предшествующего года.

Мы уже упоминали, что выпадение из нерестовой популяции Рыбинского снетка 1-й возрастной группы сопровождается резким падением численности популяции. Колебания уловов снетка Псковского озера также сопровождаются изменениями возрастного состава популяции. Так, уловы бывают высокими, когда в популяции преобладают годовики, если же в популяции преобладают двухгодовики, то уловы снетка падают.

Динамика численности снетка как приспособительное свойство

В настоящее время среди ихтиологов сложилось почти единодушное мнение, что колебания численности снетка в основном определяются выживанием потомства. Это мнение, конечно, разделяется и нами, но мы хотим на примере динамики снетка подчеркнуть вторую сторону взаимосвязи популяции со средой, а именно — приспособительный характер ответа популяции на воздействие условий жизни.

Выше мы показали, что сеголетки снетка к концу лета разделяются по размерам на две группы: медленно растущие особи остаются в 1-й год неполовозрелыми, а быстро растущие особи созревают и нерестуют весной следующего года. Такое разделение сеголетков снетка на две размерные подгруппы не является случайным, а как показывает исследование этого вопроса Г. Д. Поляковым (1958), есть закономерное проявление приспособительного свойства популяции, обеспечивающее наиболее полное использование кормовых ресурсов водоема. Г. Д. Поляков показал на сеголетках карпа, выращиваемых в прудах, что чем хуже кормовые условия для молоди, тем больше сеголетки отличаются друг от друга по размерам. Размах колебаний размеров может быть настолько большим, что размерный ряд этих сеголетков становится двувершинным. Это свойство популяции направлено на более полное использование различных кормов и таким образом оно обеспечивает выживание популяции в жестких условиях плохой обеспеченности пищей.

Обеспеченность пищей сеголетков снетка определяет время икрометания этих особей. Хорошая обеспеченность пищей обусловливает дружный и интенсивный рост и созревание в годовалом возрасте. Необеспеченность пищей вызывает ухудшение роста сеголетков и смещение срока наступления половозрелости на 1 год. Здесь мы наблюдаем прямую зависимость времени наступления половозрелости от обеспечен-

ности пищей. Более того, обеспеченность пищей через изменение сроков наступления половозрелости вызывает изменение воспроизводительной способности популяции, изменение того необходимого условия, которое в значительной мере определяет численность популяции. Конечно, действие этого регуляторного свойства популяции — приводить темп размножения в соответствие с кормовыми условиями водоема может быть снято неблагоприятными условиями нереста и выживания потомства, но это регуляторное свойство действует вне зависимости от того, реализуется его действие или нет.

Поэтому считать гидрологическую обстановку нереста решающим фактором изменения численности так же неверно, как считать этим фактором обеспеченность пищей. При ухудшении условий нагула генерация за год не созреет и плодовитость снизится настолько, что даже самые благоприятные условия нереста не обеспечат достаточного пополнения, а судьба популяции будет зависеть от того, хватит ли корма этим не созревшим на 1-м году жизни особям во второе лето, будут ли обеспечены им рост и созревание, чтобы отнерестовать на 2-м году жизни.

Влияние промысла на популяцию снетка

Раннее наступление половой зрелости у снетка определяет высокую воспроизводительную способность его стада, что в свою очередь позволяет поддерживать на освоенных рыбопромысловых водоемах высокую интенсивность вылова. Однако раннее созревание у снетка связано с продолжительностью жизни этой рыбы, а это свойство обусловливает сильное воздействие промысла на численность популяции.

Вылов не влияет на численность снетка в том случае, если он уравновешен адекватным пополнением, но если этого пополнения нет, то промысел резко, за один рыболовный сезон исчерпает запасы снетка в водоеме. Строго говоря, стадо снетка не имеет запаса, оно ежегодно состоит из пополнения. Промыслом обычно добываются рыбы, ни разу не отнерестовавшиеся, половозрелые или неполовозрелые.

Однако, в зависимости от того, в каком состоянии находится стадо, действие промысла на популяцию будет различным. Так, если снеток имеет ежегодное пополнение — т. е. если условия для нереста благоприятны и рост молоди хороший, что определяет дружное созревание особей, то такая динамика выдержит ежегодное значительное изъятие и уловы будут обильны и устойчивы. Но если условия для пополнения стада нарушены, например, снеток в массе не нерестовал, а это значит, что он к этому году не созрел, то подобное стадо не выдержит промысла той же интенсивности. Подвергнуть облову такую неотнерестовавшую популяцию — значит разгромить нерестовую популяцию следующего года.

Как уже было показано на схемах, стадо снетка в зависимости от условий жизни — нерестовой обстановки и кормности водоема каждый год — может находиться в двух четко отличающихся друг от друга состояниях: 1) нерестовое стадо одновозрастное, снеток мелкий, многочисленный; 2) нерестовое стадо состоит из двух-трех возрастных групп, преобладают старшие группы; стадо малочисленное, снеток крупный.

Первый тип стада выдерживает большую нагрузку промысла, второй не выдерживает промысла той же интенсивности.

Из сказанного следует необходимость постановки вопроса о практических мероприятиях по охране стада снетка от перелова.

Мы видим, что стадо снетка очень чутко реагирует на изменение в окружающих условиях. Реакция стада выражается в резком изменении структуры нерестовой популяции. Поэтому чтобы избежать губитель-

ного воздействия промысла на популяцию, необходим постоянный контроль за качественным состоянием стада.

Ежегодное и обильное пополнение определяет устойчивые высокие уловы. Обильное пополнение определяется двумя факторами: благоприятными условиями нереста и благоприятными условиями для роста и созревания народившейся молоди.

Система мероприятий по улучшению условий на нерестилищах имеет первостепенное значение. Не менее важное значение имеет и регламентация промысла.

Разберем несколько вариантов состояния стада.

1. Дружный нерест, большое количество молоди, хороший ее рост и дружное созревание к осени. На следующий год на нерест приходит большое нерестовое стадо, уловы высокие.

2. Нерестовая обстановка благоприятная, массовый выход личинок, но рост замедленный, снеток в массе не созрел к осени. Эта генерация не придет на нерест в возрасте 1 года, она созреет лишь в двухгодовалом возрасте. Весенние уловы резко падают, осенью этого крупного двухгодовалого снетка желательно не ловить. Величина весенного подхода крупного двухгодовалого снетка подскажет интенсивность промысла.

3. В прошлом году снеток был крупным, а в этом — нерест был вялым. Численность снетка снизилась. Осенью нет половозрелых годовиков. Численность снетка резко снижена, весенний лов в следующем году необходимо запретить.

Известно, что в различных водоемах популяции снетка различаются по структуре; мы взяли для примера популяцию псковского снетка. Практические мероприятия по рациональной эксплуатации должны разрабатываться применительно к конкретным условиям водоема. Однако нам кажется, что некоторые регламентирующие мероприятия применимы для большинства снетковых водоемов.

Так, мы старались показать, что очень важно ограничить промысел стада снетка в том случае, если оно не получило пополнения предыдущего года, а воспроизводство будет осуществлено за счет так называемого резерва производителей — особей, отставших в росте и нерестующих в более старшем возрасте.

Обычно вначале нерестует крупный «великовозрастный» снеток. Этот крупный снеток идет на нерест в реки. Весной мы не можем предсказать, как будет проходить нерест, придут ли на нерест годовики, поэтому очень важно обеспечить нерест этих первых и крупных производителей. Если впоследствии мы увидим, что в этот год нерест идет дружно и основную массу производителей составляют годовики (это пример опять-таки для Псковского озера), то значение производителей, шедших на нерест в начале хода, будет невелико. Но если годовики не созрели и не пришли на нерест, то пополнение этого года осуществится почти целиком за счет этих старшевозрастных производителей.

Поэтому мы считаем при любых условиях нерестовой обстановки у снетка целесообразным установление запрета на лов крупного снетка, идущего, как правило, на нерест в реки. Промысел от этого ограничения много не потеряет, а для сохранения стада снетка оно будет иметь большое значение.

ЛИТЕРАТУРА

Абросов В. Н. и Агапов И. Д., 1957. О саморегуляции численности снетка в Жижицком озере, Вопр. ихтиол., вып. 8.

Вовк Ф. И., 1956. О методике реконструкции роста рыб по чешуе, Тр. биол. ст. «Борок» АН СССР, вып. 2.

Замахаев Д. Ф., 1940. Нерестовые марки на чешуе каспийских сельдей, Тр. Всес. н.-и. ин-та морск. рыбн. х-ва и океаногр., т. XIV.

Кожевников Г. П., 1949. Биология и экология невской корюшки, Дис., Всес. н.-и. ин-т озерн. и речн. рыбн. х-ва.

Лапин Ю. Е., 1956. О методике определения возраста снетка. Тр. биол. ст. «Борок» АН СССР, вып. 2.
Майорова А. А., 1939. Определение возраста и возрастного состава хамсы у берегов Грузии, Тр. Научн. и рыбохоз. ст. Грузии, т. 2— 1951. Биология и промысел черноморской хамсы, Крымиздат.— 1955. О причинах, вызывающих колебания уловов черноморской хамсы, Тр. Азовско-черноморск. н.-и. ин-та морск. рыбн. х-ва, т. XVI.— 1958. Характеристика состояния запаса черноморской хамсы, условий ее миграции, нереста, нагула и промысла в 1956 г., Аннотации к работам Всес. н.-и. ин-та морск. рыбн. х-ва и океаногр., выполненным в 1956 г., Сб. 1
Майский В. Н., 1949. Запасы и возможные уловы хамсы, Рыбн. х-во, № 3.— 1951. Рост и возраст азовской тюльки, Тр. Азовско-черноморск. н.-и. ин-та морск. рыбн. х-ва, т. XV.— 1953. О типах нерестовых популяций рыб, Зоол. ж., XXXII, вып. 5.
Майский В., Минзер А., Дороменко В., 1950. Тюлька Азовского моря, Крымиздат, Симферополь
Махмудбеков А. А., 1952. О нерестовых марках на чешуе каспийского пузанка, Докл. АН СССР, т. 85, № 4.
Монастырский Г. Н., 1949. О типах нерестовых популяций рыб., Зоол. ж., т. XXVIII, вып. 6.
Никольский Г. В., 1950. О динамике численности рыб и о так называемой проблеме продуктивности водоемов, Зоол ж., т. XXIX, вып. 6.— 1953. О некоторых закономерностях динамики плодовитости рыб, Очерки по общ. вопр. ихтиол., Изд-во АН СССР.
Петров В. В., 1940. Снеток Псковско-Чудского водоема, Изв. Всес. н.-и. ин-та озерн. и речн. рыбн. х-ва, т. XXIII.
Поляков Г. Д., 1958. О приспособительном значении изменчивости веса сеголетков карпа, Зоол. ж., т. XXXVII, вып. 3.
Правдин И. Ф. и Домрачев П. Ф., 1926. Рыбы оз. Ильмень и р. Волхова и их хозяйственное значение, Матер. по исслед. рыбн. промысла р. Волхова и его бассейна, ч. 2.
Северцов С. А., 1930. О взаимоотношении между продолжительностью жизни и плодовитостью различных видов млекопитающих, Изв. АН СССР, VII сер. № 9.
Щетинина Л. А., 1954. Снеток Рыбинского водохранилища, Зоол. ж., т. XXXIII, вып. 6.

PECULIARITIES OF POPULATION DYNAMICS OF FISHES WITH A SHORT LIFE CYCLE EXEMPLIFIED BY EUROPEAN SMELT

Yu. E. LAPIN

Laboratory of Ichthyology, Institute of Animal Morphology, USSR Academy of Sciences (Moscow)

Summary

Fishes with a short life cycle possess high ability to reproduction which enables them to stand intensive fishery. The catches of these fishes, however, undergo great fluctuations determined by sharp changes in the size of the stock.

Populations of fishes with a short life cycle can have high population density only on a stable (annual) recruitment. Fishery usually eliminates only mature individuals, therefore stable catches can be provided only on the condition of simultaneous growth and maturation of recruited individuals. Changes taking place in the process of the stock recruitment of fishes with a short life cycle are always connected with the changes in the structure of spawning populations.

Fishery affects a population in a different way depending on its condition. If the yield of the young is high and its maturation takes not much time, such a stock can stand a large elimination. If the growth and the maturation are slowed down the aged stock then cannot stand the fishery of previous intensity

---

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1960, том XXXIX, вып. 9

О БИОЛОГИИ КАРАСЯ ОБЫКНОВЕННОГО [CARASSIUS CARASSIUS (L.) MORPHA HUMILIS HECKEL]

П. БЛАЖКА

Кафедра общей и физиологической зоологии Карлова университета (Прага)

Задачей настоящей работы является изучение выносливости карася по отношению к недостатку кислорода и жизни его в биотопе, где периодически создается длительный недостаток этого газа.

Методика. Для определения содержания кислорода применялся модифицированный метод Винклера по Оле и Брунсу (Грбачек, 1955). Вода никогда не была настолько мутной, чтобы возникала необходимость применения осаждения гидроокисью цинка. Для взятия проб воды пользовались бутылкой, также описанной Грбачеком.

Содержание сероводорода определялось йодометрически — при помощи сернистого кадмия (Ohle, 1936). Способ взятия проб — такой же, как и для определения содержания кислорода.

Концентрация двуокиси углерода вычислялась по уравнению Гендерсона-Гассельбаха, исправленному Кольтгоффом (I. Kolthoff, 1923) из значений величин pH и щелочности. pH определялся при помощи индикаторов (крезоловый красный и бромтимоловый синий) с точностью до 0,1 pH.

Метод лова. Лов рыбы осуществлялся регулярно при помощи сака размером 1×1 *м* с сеткой, имеющей размер ячей в 5×5 *мм*.

Мы стремились получить общую картину активности рыбы в течение дня и отчасти на протяжении года. В качестве мерила степени активности принималось количество вылавливаемой рыбы по отношению к числу подъемов сака («улов на одно усилие»). Это требовало максимальной стандартизации применяемого способа ловли. В качестве единицы активности был принят улов на пять подъемов сака. В начале и в конце стадии зимнего покоя количество подъемов, регулярно повторяющихся через каждые 5 мин., было от 10 до 20. Контрольный лов в других участках тони практически дал тождественные результаты. Следовательно, стремление карасей держаться в прибрежной зоне приблизительно одинаково вдоль всей береговой полосы. Важным фактором при исследовании активности рыбы этим способом является наличие высших растений (главным образом роголистника). На стадии покоя рыбы залезают в гущу этих растений, как бы скрываясь там, и оттуда их можно «выскрести» лишь ручной наметкой или при помощи подсака.

Этот факт говорит и о том, что при ловле рыбы с целью определения активности ее передвижений необходимо всячески избегать мест с высшими растениями, и участок, избранный для ловли, необходимо содержать чистым.

Не исключено, что некоторые результаты Чигаржа (J. Čihař, 1957), производившего исследования на той же тоне, были, по всей вероятности, обусловлены наличием большого количества высших растений, по-

этому, производя оценку дневной активности рыб, пользоваться данными Чигаржа можно лишь с некоторой осторожностью.

Биотоп. Все наблюдения производились в системе лесных тоней, расположенных между деревнями Седльчанкы и Пржеров на Лабе,

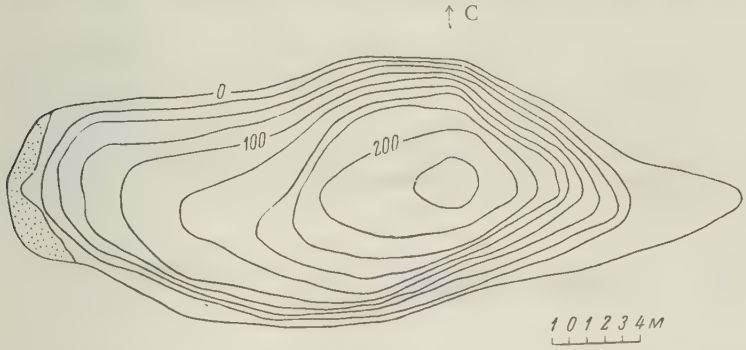


Рис. 1. Схематическая карта глубин тони Велке Караси. Глубины обозначены горизонталями по 25 *см*. Участок, покрытый точками,— водоуказатель, показание которого при составлении карты было 95 *см*. Данные зимы 1953/54 г.

приблизительно в 30 *км* восточнее Праги. Нынешние лесные тони — это рукава Лабы, отделенные и частично засыпанные при регулировании этого участка русла реки в 1927 г. С тех пор эти места всего лишь несколько раз подвергались затоплению (в последний раз в 1942 г.); в настоящее время оводнение тоневых участков происходит почти исключительно за счет просачивания подпочвенных вод.

Главное внимание было сосредоточено на наибольшей из этих тоней, называемой Велке Караси. Ее берега заросли деревьями и кустами. Форма, размеры и глубина тони видны из приведенной схематической карты (рис. 1) [1]. С запада к этой тоне присоединяются еще несколько тоней меньших размеров. При низком уровне воды тони бывают полностью отделены друг от друга, при более высоком уровне они сливаются.

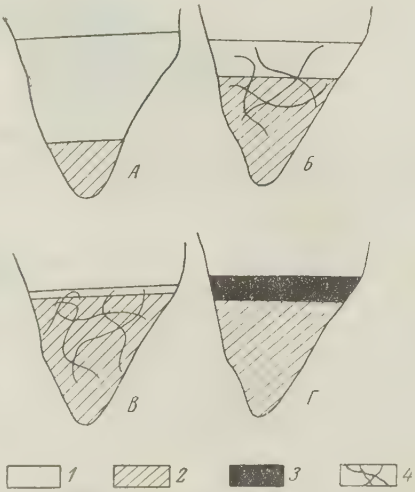


Рис. 2. Схема изменения содержания кислорода и сероводорода в течение года в тоне Велке Караси

1 — кислород, *2* — сероводород, *3* — лед, *4* — растения; объяснение буквенных обозначений см в тексте

Кислородный режим на тоне в течение года. Вода на тоне в течение значительной части года содержит очень мало кислорода; это вызывается тем обстоятельством, что в ней сгнивает большое количество органических веществ, преимущественно пресноводных растений и опавших листьев.

Весной же, после таяния льда, верхние слои воды обогащаются кислородом воздуха (рис. 2, *А*). В начале лета начинает усиленно

[1] При измерениях, явившихся основанием для построения схематической карты, автору оказали помощь д-р О. Олива и г-н В. Соукуп из Челаковиц. Карту тони исполнили доц. И. Грбачек и И. Гондова

развиваться пресноводная растительность, преимущественно роголистник (Ceratophyllum), в меньшей степени — водокрас (Hydrocharis) и ряска (Lemna). Растения затемняют нижние слои воды и препятствуют протеканию в этих зонах процесса фотосинтеза, в результате чего насыщение нижних слоев воды сероводородом снова начинает повышаться[2].

В конце лета толщина слоя воды, содержащего свободный кислород, составляет всего лишь 50—75 *см*, в более глубоких слоях содержится лишь сероводород (рис. 2, *Б*). Осенью, когда количество света уменьшается и наряду с этим вода на тоне ежедневно перемешивается, условия ухудшаются настолько, что свободный кислород содержится уже только в верхних слоях, да и то лишь в полдень. Это видно на рис. 2, а также из следующих цифр:

Количество кислорода в мг/л в воде в «месте ловли» 28 августа 1955 г.

Часы	На глубине в 5 *см*	На глубине в 50 *см*
5 час. 30 мин.	0,3	0,2
11 час. 15 мин.	7,8	0,6
16 час. 40 мин.	8,2	0,1
20 час. 30 мин.	3,4	0,1
22 час. 30 мин	0,6	0,2

В конце ноября и в декабре, т. е. перед заморозками, условия, как правило, временно несколько улучшаются, но после заморозков кислород совершенно исчезает, и вода содержит лишь сероводород в различных концентрациях (от 10^{-3} вплоть до 10^{-4} *М*, рис. 2, *Г*).

Зимовка 1953/54 г. Из изложенного выше видно, что наихудшие условия на тоне бывают в начале осени и после того, как тоня покрывается льдом. Продолжительность зимнего периода в разные годы различна, но обыкновенно он длится около 1 мес. (например, зима 1954/55 г., рис. 3); исключительно неблагоприятной была зима 1953/54 г. (рис. 4)[3].

Мы проводили регулярные еженедельные ловы; последний лов удалось провести 7 ноября. После первых заморозков ловлю прекращали, затем ее возобновляли на короткое время примерно в середине декабря и вскоре снова прекращали вплоть до 20 марта. Весной лов проводили регулярно. Не принимая во внимание отдельные уловы, в частности уловы 15 ноября и 20 марта, когда было выловлено лишь по одному карасю, можно считать, что нормальный лов начался лишь 29 апреля,

---

[2] В гидробиологической литературе (Pytík, Švec, 1954) иногда упоминается о сосуществовании кислорода и сероводорода в естественных водах. Однако из данных, опубликованных Кребсом (H. A. Krebs, 1929) и Яндой (V. Janda, 1950), следует, что их одновременное существование невозможно, так как сероводород немедленно взаимодействует с кислородом — в течение нескольких минут или даже секунд вследствие каталитического влияния Mn^{++} и Fe^{++}, присутствующего в естественных водах. Автор настоящей статьи также не наблюдал совместного присутствия кислорода и сероводорода ни в одной из отобранных проб; они всегда оказывались взаимно отделенными явно заметной границей в виде мутной вуали от выделившейся коллоидной серы, и ни одним из методов, служащих для определения кислорода и сероводорода, и их не удавалось обнаружить в пределах методической ошибки. Противоположные выводы некоторых других авторов могут быть объяснены неподходящим выбором аналитических методов, в частичности в отношении обнаружения сероводорода.

[3] Значения критического содержания кислорода, приведенные на рис. 3 и 4, были получены при лабораторных опытах, описанных в другой статье (Блажка, 1958); для данных температур они колеблются в пределах от 1,7 до 2,0 *мл* O_2/*л*.

когда удалось поймать первые шесть карасей. Ниже приводятся данные о возрастающих уловах карасей в течение следующих недель.

Возрастающие уловы карасей весной 1954 г.

Даты	Улов 20 подъемов сака в экз.
29.IV 1954	6
8.V 1954	9
15.V 1954	16

Принимая во внимание вышеизложенное, а также данные рис. 4, можно судить о том, какие факторы могли в 1954 г. лимитировать активность карасей с середины марта до конца апреля. Возможно влияние

Рис. 3. Изменения в тоне Велке Караси в течение зимнего периода 1954/55 г. Глубины приводятся по показателям водоуказателя

А — изменения уровня воды *а*, пределов критических давлений PO_2 *б*, пределов O_2/H_2S *в*, толщины слоя льда *г*; *Б* — изменения температуры воды в месте вероятной зимовки карасей

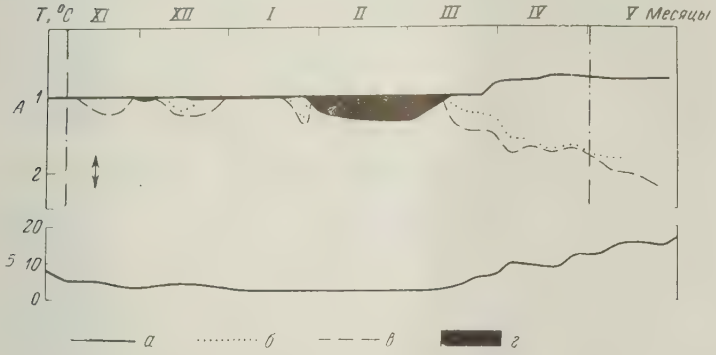


Рис. 4. Изменения в тоне Велке Караси в течение зимнего периода 1953/54 г. Место вероятной зимовки карасей обозначено вертикальной стрелкой

Буквенные обозначения те же, что на рис. 3.

следующих факторов: температуры, количества пищи и количества кислорода, растворенного в воде. Рассмотрим их в отдельности. Температура не может быть лимитирующим фактором по следующим соображениям: весной 1955 г. уже при температуре 8°, т. е. такой же, как и в 1954 г., рыбы были активны. Аналогичная картина наблюдалась и в 1956 г. и, по ориентировочным наблюдениям, также в 1957, 1958 и 1959 гг. Низкая температура вообще редко является препятствием для

передвижения рыбы. Так, например, при ловле 10 декабря 1956 г. при температуре 3,5° улов рыбы пяти поднятий сака составил 4 экз. Исключение представляют температуры, едва превышающие точку замерзания.

Не может препятствовать активности передвижения рыбы и количество пищи, как это вытекает, с одной стороны, из работы Чигаржа (1957) и, с другой стороны, из лабораторных наблюдений, проведенных с голодающими подопытными рыбами (наши данные). К тому же в апреле 1954 г. в тоне наблюдалось достаточное количество циклопов, являющихся обычной пищей карасей.

Остается рассмотреть влияние пониженного содержания кислорода. Из лабораторных опытов известно, что в бескислородных условиях при низкой температуре (около 5°) караси спокойно опускаются на дно опытного сосуда и, поскольку это возможно, ограничивают свои движения (Блажка, 1958). Несомненно, что аналогичное явление происходит и в природе. Исходя из кислородного режима на тоне, наблюдаемого в течение года, и на основании данных об активности рыбы, можно сделать следующее заключение.

При понижении температуры и недостатке кислорода, наблюдающихся в начале ноября, караси спокойно опускаются на дно тони. Однако можно с определенностью предполагать, что они не располагаются непосредственно под горизонтом воды или же, наоборот, в наиболее глубоких местах тони, куда никогда не проникает кислород.

Временное улучшение кислородного режима на тоне наблюдается во второй половине января, правда, не исключено, что оно не достигает той глубины, на которой находятся «спящие» караси. Аналогичная картина наблюдалась и весной, когда активность рыбы была ограничена вследствие недостатка кислорода вплоть до того момента, когда в воде тони постепенно начал появляться кислород.

Исходя из этих соображений, из данных рис. 4 можно вывести, что караси, вероятно, находились на глубине 1,75 *м* по рейке и глубже. Эти глубины соответствуют примерно глубине 75 *см* по осеннему стоянию уровня воды. Продолжающееся постепенное увеличение содержания кислорода в воде тони обусловило повышение активности всех более глубоко располагавшихся рыб. Следовательно, рыбы перезимовали в воде, лишенной кислорода в течение периода от начала ноября до конца апреля, причем содержание сероводорода в последней колебалось в пределах от 10^{-3} до 10^{-4} М.

При таких обстоятельствах зимой 1953/54 г. произошло изменение в популяции рыб на описываемой тоне. До осени 1953 г. на тоне обитало около 4000 карасей (приблизительный подсчет по методу Шнабелевой — Олива; личное сообщение), гораздо меньшая популяция линей [Tinca tinca (L.)] и отдельные экземпляры горчаков [Rhodeus sericeus (Pallas)], одни из самых крупных в коллекции гидробиологического отделения. После таяния льда, т. е. около 20 марта, на поверхности тони было найдено около 1000 мертвых карасей, небольшое количество линей в начальной фазе разложения и 1 экз. горчака. С той поры на тоне не ловилась никакая рыба, кроме карасей.

Летом 1955 г. на тоне наблюдалась, по сравнению с предшествующими годами, значительная убыль карасей небольших размеров. Молодь этого года, несмотря на успешный нерест, была полностью уничтожена. Причина этого выяснилась лишь осенью, когда на поверхности тони была найдена мертвая годовалая щука (Esox lucius L.), погибшая вследствие ухудшения на тоне кислородного режима. Определение возраста щуки было произведено д-ром Олива. Длина тела щуки равнялась 30 *см*. Не исключено, что молодь щуки кто-то перенес из соседней тони, где щуки постоянно обитали. Больше щук на этой тоне мы не наблюдали. Это отнюдь не является доказательством того, что щук на тоне

больше не было, так как при опытных отравлениях рыб в водоемах с целью изучения их популяции часто наблюдалось, что именно щуки гибнут у дна, редко попадая затем на поверхность. Тем не менее в 1956 г. караси размером до 20 *мм* уже были представлены нормально, только рыб до 40 *мм*, т. е. 2-летней молоди было крайне мало (см. таблицу).

*Размерный состав карасей на тоне в 1954—1956 гг.**

Длина тела в *мм*	Дата		
	4.IX 1954	29.VIII 1955	30.IX 1956
	колич. карасей		
До 20	+	—	+
До 40	11 (73%)	0	1 (4%)
До 60	3 (20%)	3 (43%)	13 (48%)
До 80	1 (7%)	2 (28,5%)	8 (30%)
Больше 80	0	2 (28,5%)	5 (18%)
Всего	15 (100%)	7 (100%)	27 (100%)

* + в уловах имеются караси длиной до 20 *мм*, — в уловах нет карасей длиной менее 20 *мм*.

ЛИТЕРАТУРА

Грбачек Я., 1955. О содержании кислорода в воде при облове прудов, За соц. с.-х. науку, сер. А., 3.

Рыбкин Н. И., 1958. О способности карасей зарываться в грунт, Рыбн. х-во, № 34 (8).

Blažka P., Anaerobic Metabolism of Fish, Physiol. Zool., 21.

Čihař J., 1957. Potravní biologie karasa obecného [Carassius carassius (L.) m. humilis Heckel, 1840], Acta Soc. Zool. Bohemosl., 21.

Janada V., jr., 1950. Výskyt manganu v tkáních některých živočichů, Acta Soc. Zool. Bohemosl., 14.

Kolthoff I., 1923. Der Gebrauch von Farbenindikatoren, Berlin — Springer.

Krebs H. A., 1929. Über die Wirkung der Schwermetalle auf die Autooxydation der Alkalimetalle und des Schwefelwasserstoffs, Biol. Z., 204.

Ohle W., 1936. Zur Vervollkommnung der hydrochemischen Analyse I. Bestimmung des im Wasser gelösten Schwefelwasserstoffs, Z. angew. Chemie, 49.

Pytlík R., Švec Z., 1954. Čištění a využitkování odpadních vod mlèkarenských v asimilačních rybnících, Sbor. CsAZV, 27, B.

ON THE BIOLOGY OF THE CRUCIAN CARP [CARASSIUS CARASSIUS (Z.) MORPHA HUMILIS HECKEL]

P. BLZKA

Department of General and Physiological Zoology, Karlovy University (Prague)

Summary

Conditions of the carp habitat were investigated in a pond where an intensive decay of organic matters (fresh water plants, leaves etc.) took place.

During their hibernation fishes live under strictly anaerobic conditions for a definite period: in winter 1953—1954 this period lasted $5^1/_2$ months.

Only the Crucian carp was able to stand such severe conditions while the tench and the buterlink previously dwelling in the pond perished.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1960, том XXXIX, вып. 9

НОВЫЕ ДАННЫЕ О КРЫМСКОМ ГЕККОНЕ (GYMNODACTYLUS KOTSCHYI DANILEWSKII STR.)

Н. Н. ЩЕРБАК

Институт зоологии Академии наук Украинской ССР (Киев)

Крымский геккон до сих пор является наименее изученным видом герпетофауны Украины.

История вопроса. Первое упоминание о крымском гекконе мы находим в работе Кеппена (F. P. Köppen, 1883), однако этот автор не отличал его от средиземноморского (Gymnodactylus kotschyi Steindacher). Как самостоятельный вид (Gymnodactylus danilewskii Str.) крымский геккон был описан Штраухом (A. Strauch, 1887) по 3 экз., добытым в Ялте и других местах Южного берега Крыма в 1863, 1868 и 1884 гг. По этим же экземплярам более подробно описывает его А. М. Никольский (1905).

В последующие годы в ряде работ, где имеются сведения о крымском гекконе (Никольский, 1907; 1915; Терентьев и Чернов, 1936; Брем, 1939; Štěpanek, 1937; Терентьев и Чернов, 1940), ничего нового по сравнению с данными А. М. Никольского (1905) мы не находим.

Мертенс и Мюллер (R. Mertens und L. Müller, 1940) сводят крымского геккона в подвид G. kotschyi Steind., что в более поздних работах не оспаривается (Терентьев и Чернов, 1949; Пащенко, 1955; Wettstein, 1957; Чернов, 1958).

Во всех вышеуказанных работах отсутствуют данные по экологии крымского геккона, а его описание, основанное на незначительном числе экземпляров, не полностью отражает действительность.

Материал и методика. Нами добыто 46 экз. (26 ♂♂ и 18 ♀♀) крымского геккона. Все они собраны в 1958 г.: Ялта — 2 экз., Батилиман (мыс Айя) — 6 экз., Севастополь (Херсонес) — 38 экз. Добытый материал распределяется по месяцам следующим образом: май — 9 экз., июнь — 2 экз., июль — 5 экз., август — 30 экз.

Гекконов добывали ночью при свете электрического фонарика на каменных оградах, стенах домов и т. п. при помощи прута или отлавливали руками, а днем извлекали из убежищ, находящихся под камнями, плитами, под корой деревьев.

Обработка материала производилась в отделе фауны позвоночных Института зоологии АН УССР. Там же хранится большинство собранных гекконов, а 5 экз. переданы в Зоологический институт АН СССР.

Описание Gymnodactylus kotschyi danilewskii Strauch (по 44 экз.). Промеры имеющихся в нашем распоряжении гекконов следующие: L max ♀ — 50,50 *мм*; L cd max ♀ — 49,50 *мм*; L max ♂ — 43,55 *мм*; L cd max ♂ — 45,00 *мм*; L juv min — 18,85 *мм*; L cd juv min — 16,65 *мм*, $\frac{L}{L\text{cd}}$ — 0,8—1,2.

По Штрауху (1887), общая длина животного 79 *мм*, длина головы 11 *мм*, туловища — 32 *мм*, хвоста 36 *мм*.

Голова (рис. 1, *1*) и туловище заметно приплюснуты сверху вниз. Длина морды в 1,5 раза превосходит продольный диаметр глазной орбиты и немного превосходит расстояние от глаза до отверстия уха. Высота головы у затылка меньше длины морды от ее кончика до передне-верхнего края орбиты. Ушное отверстие круглое — у 36 экз. (81,8%); слегка овальное у 8 экз. (18,2%). Диаметр ушного отверстия: около $^1/_2$ диаметра глаза у 6 экз. (13,6%), $^1/_3$ у 22 экз. (50%), $^1/_4$ у 13 экз. (29,6%), $^1/_5$ диаметра глаза у 3 экз. (6,8%).

А. М. Никольский (1905) указывает, что ушное отверстие имеет форму эллиптической, слегка косой, почти горизонтальной щели. Вероятно, у исследованных им экземпляров имела место деформация ушного отверстия вследствие длительного хранения в спирте или травмы.

Верхняя сторона головы покрыта выпуклым и, неправильной формы, многочисленными многоугольными чешуйками. На лбу они более или менее одинаковой величины; на затылке среди более мелких встречаются крупные чешуйки округлой или овальной формы с заостренной вершиной. Количество крупных чешуек увеличивается по бокам головы, но ниже ушного отверстия их нет. Поперек головы, между центрами глаз 12—18 чешуй (рис. 1, *2*). Ниже ушного отверстия расположен участок мелкой зернистой чешуи, переходящий внизу в горловую. Межчелюстной щиток пятиугольный (рис. 3). Ноздри расположены между межчелюстными, первым и верхнегубным щитками и двумя-тремя носовыми чешуйками, из которых верхняя, межносовая, всегда крупнее (рис. 2). Межносовые щитки соприкасаются друг с другом и вдвое или втрое превосходят зернышки, примыкающие к ноздре. Межносовых щитков 2—4 : 2 щитка (рис. 2, 1) имели 18 экз. (40,9%), 3 щитка (рис. 2, *б*, *2*) — 20 экз. (45,5%) и 4 щитка рис. 2, *в*, *3*) — 6 экз. (13,6%). В литературе (Никольский, 1905; Терентьев и Чернов, 1940; Wettstein, 1957) указывались два, а позднее два или три межносовых щитка (Терентьев и Чернов, 1949). Четыре межносовых щитка отмечаются нами впервые.

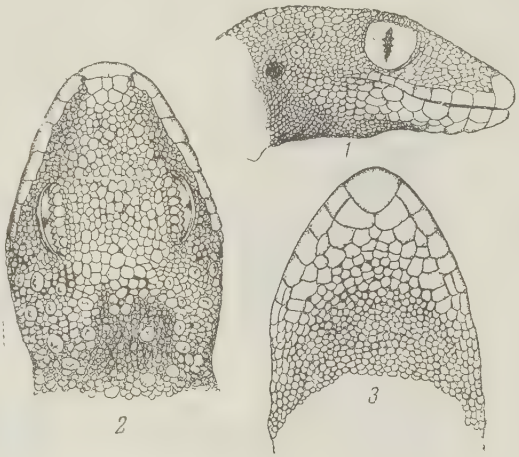


Рис. 1. Голова крымского геккона

1 — сбоку, *2* — сверху, *3* — снизу

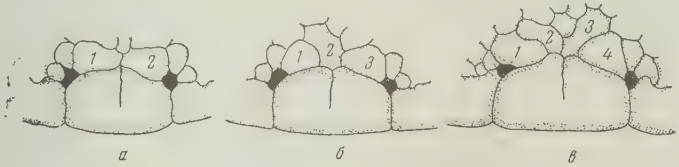


Рис. 2. Передняя часть морды крымского геккона (цифрами обозначены межносовые щитки)

а — между ноздрями две чешуйки, *б* — между ноздрями три чешуйки, *в* — между ноздрями четыре чешуйки

Количество верхнегубных щитков — семь-девять: семь найдено у 14 экз. (31,85), восемь — у 20 экз. (45,5%), девять — у 10 экз. (22,7%). По А. М. Никольскому (1905), верхнегубных щитков 10, по П. В. Терентьеву и С. А. Чернову (1940),—8—10. Второй верхнегубной щиток по высоте почти равен первому (рис. 1,*1*). Количество нижнегубных щитков — пять-семь. Пять обнаружено у 1 экз. (2,2%), шесть — у 32 экз. (72,7%) и семь — у 11 экз. (25,1%).

Подбородочный щиток (рис. 1,*3*) треугольный, ширина его равняется длине. Нижнечелюстные щитки (рис. 1,*3*) первой пары в большинстве случаев касаются друг друга. Щитки второй пары отделены друг от друга тремя меньшими чешуйками. Сзади щитков заметно еще пять-шесть пар щитков, превосходящих по величине соседние чешуйки.

Тело сверху и на боках — до боковой складки покрыто мелкой неправильной зернистой или слегка наложенной друг на друга гладкой, реже — слабо ребристой чешуей. Среди нее в 10—13 продольных рядов

расположены крупные, почти одинаковые по размеру выпуклые, овальные или ромбические бугорки с хорошо развитыми ребрышками, образованными двумя продольными гранями (рис. 3,*1*) или почти гладкие; на шее они становятся округлыми. Расстояние между отдельными бугорками равно или меньше длины бугорка. Нижние боковые их ряды могут быть значительно короче (до $^1/_2$ полного ряда) вышележащих. Число боковых рядов у одного и того же экземпляра на противоположных боках может разниться на один ряд.

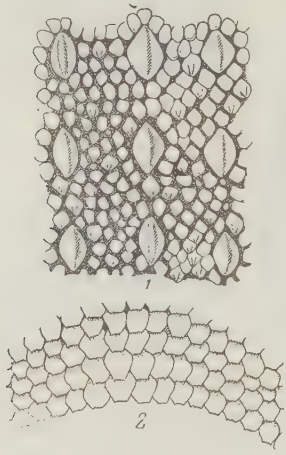


Рис. 3. Чешуя крымского геккона

1 — спины, *2* — брюшной стороны

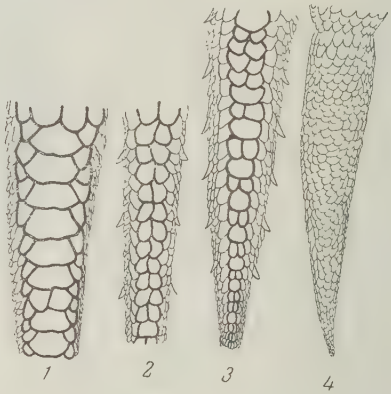


Рис. 4. Нижняя сторона хвоста крымского геккона

1 — один ряд крупных чешуй, *2* — два ряда чешуй, *3* — чередующиеся парные чешуи с одной непарной, *4* — нижняя сторона регенерированного хвоста

Бугорков на туловище: 10 рядов — 10 экз. (22,7%), $10^1/_2$—11 рядов — 6 экз. (13,6%), 12 рядов — 25 экз. (56,9%), $12^1/_2$—13 рядов — 3 экз. (6,8%).

В литературе (Никольский, 1905) указывалось для спинной стороны 12 рядов или (Терентьев и Чернов, 1949) 10—12 рядов крупных чешуй.

Брюшная чешуя (рис. 3, *2*) пятиугольная с закругленными углами, черепицеобразная, нижняя грань (в направлении к хвосту) пильчатая или с зубчиками. Брюшная чешуя расположена в 20—26 продольных рядов (считая посредине живота): 20 — у 1 экз. (2,2%); 21—22 — у 26 экз. (59,2%), 23—24 — у 16 экз. (36,4%) и 26 — у 1 экз. (2,2%). По А. М. Никольскому (1905), брюшная чешуя расположена в 22 продольных ряда.

Наши экземпляры имеют складку по бокам тела, хорошо выраженную у 29 экз. (65,9%) и слабо — у 15 экз. (34,1%).

Хвост слабо приплюснут, сверху покрыт мелкими чешуйками, среди которых выделяются крупные чешуи, напоминающие колючки, расположенные в шесть продольных рядов. Они уменьшаются к концу хвоста и исчезают, не доходя до конца на расстояние $^1/_3$—$^1/_4$ его длины. Эти крупные чешуи сгруппированы в 14—21, чаще — 16—18 поперечных рядов, соответствующих сегментам хвостовых позвонков.

Нижняя сторона нерегенерированного хвоста покрыта неоднородными чешуйками, а именно: первая $^1/_3$—$^1/_4$, реже $^1/_2$ часть от клоаки покрыта однородной черепитчатой чешуей или рядом более крупных парных щитков (2 : 2 : 2), или же парные увеличенные чешуи чередуются с более крупными непарными (2 : 1 : 2 : 1). Остальная часть хвоста покрыта чередующимися парными чешуйками с крупными (в два раза бо́льшими, чем парные) непарными чешуйками (рис. 4, *3*). Такое расположение чешуек (условно мы обозначаем его 2 : 1 : 2 : 1) имеется у 23 экз.

(52,3%). Эта часть хвоста может быть покрыта также рядом крупных парных щитков (2:2:2:2) (рис. 4, *2*) — так расположены щитки у 5 экз. (11,4%) и, наконец, значительно реже,— одним рядом увеличенных щитков (1:1:1:1) (рис. 4, *1*) — у 2 экз. (4,5%). В литературе (Никольский, 1915) наличие одного ряда увеличенных щитков приводится как характерный признак средиземноморского (в понимании этого автора) геккона.

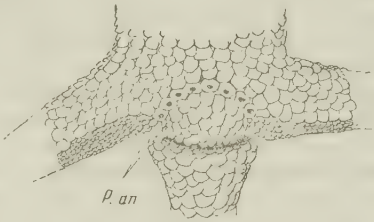


Рис. 5. Клоакальная область самца крымского геккона и анальные поры *P. an*

Вышесказанное относится только к нерегенерированному хвосту. Нижняя сторона регенерированного хвоста покрыта неправильной мелкой черепитчатой чешуей и отличается от нерегенерированного также и тем, что она начинается расширением и лишь потом сужается (рис. 4, *4*), тогда как нерегенерированный хвост плавно сужается от основания к концу. Регенерированная часть отличается также по цвету. Процент добытых нами гекконов с регенерированными хвостами равен 22,8% (10 экз.).

Анальные поры у 18 исследованных нами самок отсутствуют, но у большинства самок там, где у самца имеются поры, на 6—8 чешуйках наблюдаются темные, просвечивающие сквозь них пятна.

Рис. 6. Крымский геккон (сверху)

У самцов от 5 до 9 анальных пор (рис. 5): 5 — у 2 экз. (4,5%), 6 — у 10 экз. (22,8%), 7 — у 7 экз. (15,9%), 8 — у 5 экз. (11,3%) и 9 — у 1 экз. (2,2%).

В заключение остановимся на прижизненной окраске гекконов, которая в известной нам литературе описана недостаточно, вероятно, вследствие того, что специалисты, изучавшие гекконов, располагали фиксированным, большей частью обесцвеченным материалом.

Туловище и хвост геккона сверху пепельно-серого или песочно-серого цвета. Основной тон окраски спинной стороны туловища и хвоста, как нам удалось установить на экземплярах, содержавшихся в неволе, может изменяться в сторону посветления или потемнения, вплоть до почти черного цвета. На туловище сверху, начиная от затылка до основания хвоста, проходят 5—8, чаще 6, темных поперечных М-образных полос, имеющих на середине спины вид угла, вершиной направленного назад (рис. 6). На хвосте также есть 7—14, чаще 10—12 поперечных полос, причем у молодых особей они с тонкими охристыми или светло-оранжевыми краями. При потемнении общей окраски эти поперечные полосы могут исчезнуть.

Брюшная сторона тела окрашена в светлый желтовато-зеленоватый (pale green-yellow, табл. V) или грязновато-белый цвет, низ хвоста красновато-охристый или оранжеватый, более яркий у молодых экземпляров (salmon-buff, apricot-buff, apricot orange, табл. XIV).

Регенерированный хвост или регенерированная часть хвоста окраше-

ны в серо-синюшный или серо-коричневый цвет (cameo brown табл. XXVIII, Ridway, 1912).

Сезонная жизнь. При температуре воздуха ниже 18° в активном состоянии гекконы не были нами обнаружены. Содержащиеся в неволе гекконы при более низкой температуре отказываются от корма и становятся весьма вялыми. Зависимость от температуры воздуха и окружающих предметов у гекконов, вероятно, более тесная, чем у дневных ящериц, так как они не используют прямую солнечную радиацию. Мы никогда не видели гекконов, греющихся на солнце. Следовательно, можно полагать, что их появление после зимовки должно происходить в первой половине — середине мая, когда устанавливается ночная температура воздуха не ниже 18°. Впервые мы встретили геккона в Ялте 10 мая.

Сказанное выше о зависимости активности гекконов от температуры воздуха, вероятно, относится и к осеннему периоду их жизни, поэтому следует полагать, что они уходят на зимовку в сентябре, хотя иногда появляются на поверхности и позже.

Стации. Характерная стация для крымских гекконов — старые разрушающиеся постройки с многочисленными щелями. Особенно благоприятные условия издавна находили они в античных бытовых постройках, которые сооружались из плит известняка без связывающего раствора. По соседству с руинами можно встретить гекконов и на современных жилых зданиях, в деревянных сараях (Херсонес, Ялта), на каменных кладках, укрепляющих дороги, на заборах, сложенных из дикого камня (Батилиман, Ялта), и на скалах.

Имеющиеся в литературе сведения (Чернов, 1958) о том, что гекконы обитают в можжевеловых и дубовых лесах, по всей вероятности, не соответствуют действительности. Многократные поиски, предпринятые нами в можжевеловых лесах Южного берега Крыма, не дали положительных результатов. Только один раз геккон был добыт нами под корой можжевелового пня, однако этот пень находился среди руин, являющихся обычной стацией гекконов.

Суточная активность. На протяжении суток крымские гекконы активны в течение вечера и первой половины ночи. Первых гекконов мы встречали еще до захода солнца в 19 час. 10 мин. в затененных местах. Наиболее поздние находки приходятся на 24 часа, хотя поиски продолжались до утра. Возможно, что в теплое время года отдельные особи могут быть встречены и на рассвете.

Наибольшее их число констатировано при температуре воздуха 26°. Относительная влажность воздуха, при которой гекконы были активны,— от 42 до 96%. Зависимости их количества от влажности воздуха установить не удалось, но отмечена обратная зависимость количества гекконов от силы ветра. Так, при температуре воздуха 27,5°, но при ветре до 6 баллов гекконов добывали только в защищенных от ветра местах, причем их было здесь меньше, чем обычно.

Питание. Данные анализа 39 желудков, фиксированных на месте поимки гекконов, приведены в таблице.

Как видно из таблицы, основной пищей крымского геккона являются паукообразные (встречаемость 53,8%), двукрылые (43,6%), бабочки (43,6%), перепончатокрылые (41,0%) и жуки (30,7%). Остальные группы животных, представленные в таблице, обнаруживались в желудках редко и в незначительном количестве.

В неволе гекконы успешно питаются дрозофилами, комнатными мухами и мучными червями.

Размножение. Во второй половине мая наблюдается увеличение гонад, к августу они начинают уменьшаться и в октябре[1] достигают

[1] Данные за октябрь приводятся по половозрелому экземпляру, погибшему в неволе в октябре. Кроме того, благодаря любезности А. М. Гилевич, нами получены 3 экз., зимовавшие в жилых помещениях Херсонеса и добытые в октябре (один) и ноябре (два).

Результаты анализа желудочно-кишечного тракта крымского геккона

Виды пищи		Число встреч в желудках		Число экз. пищевых объектов
		абс.	%	
Crustacea.	Isopoda	1	2,6	1
Arachnoidea.	Araneida	18	46,1	20
	Phalangida	1	2,6	1
	Pseudoscorpiones	2	5,1	3
Insecta.	Неопределенные	3	7,6	3
	Ortoptera, Tettigoniidae	1	2,6	2
	Gryllidae	1	2,6	1
	Acrididae	1	2,6	1
	Homoptera, Aphididae	1	2,6	1
	Homoptera, неопределенные	3	7,6	6
	Hemiptera,	1	2,6	1
	Coleoptera, Chrysomelidae	2	5,1	2
	» imago неопределенные	9	23,0	14
	» larvae неопределенные	1	2,6	1
	Diptera, Brachycera	1	2,6	1
	Culicidae	2	5,1	3
	Syrphidae	1	2,6	2
	Muscidae	1	2,6	6
	Diptera, неопределенные	12	30,7	17
	Hymenoptera, Formicidae	4	10,3	4
	Hymenoptera, неопределенные	12	30,7	17
	Lepidoptera, imago	14	35,9	16
	Lepidoptera larvae	3	7,6	3

минимальных размеров. Наибольшие по размерам семенники обнаружены у геккона, добытого 23 мая, а первые два яйца круглых, диаметром 6,35 и 6,50 *мм*, обнаружены у самки, пойманной 27 мая. В конце мая происходит линька. У самки, добытой 27 мая 1958 г., в желудке обнаружен почти полный ороговевший слой эпидермиса. У нас хранится шкурка геккона, линявшего в неволе и им не проглоченная.

Сеголетки появляются в конце августа: 22 августа 1958 г. нами добыт молодой геккон со свежим следом от пупочного канатика, а 21 августа того же года рабочие, реставрировавшие средневековую крепостную стену в Херсонесском историко-археологическом музее, на ее карнизе шириной в 1 *м* на высоте 2 *м*, среди щебня и мусора обнаружили сеголетка геккона и яйцо, хрупкая скорлупа которого случайно была раздавлена, в ней оказался живой сформированный геккончик.

Поведение. Обнаруженные в своих убежищах днем гекконы быстро убегают, пытаясь скрыться в щели. Ночью они встречаются преимущественно на вертикальных поверхностях (в террариуме они также обычно находятся в вертикальном положении), избегая передвигаться по земле. При переходах с постройки на постройку гекконы пользуются заборами или стенами пристроек. Они могут двигаться также и по потолку. Гекконы обычно встречаются группами и у них в течение длительного времени наблюдается определенная привязанность к одним и тем же местам. В пределах ареала гекконы распространены неравномерно. Обычно мы добывали их на высоте до 2 *м*, но однажды видели одну особь на стене здания на высоте около 5 *м* над землей. Ночью гекконы передвигаются перебежками с короткими остановками, словно толчками. Часто можно видеть неподвижного геккона, распластавшегося на стене и подстерегающего добычу. Когда мимо проползает насекомое или паук, геккон приподнимает голову, поворачивает ее в сторону добычи, в подходящий момент делает резкий бросок и ловит.

Крымские гекконы издают звуки. Взятые в руки, они открывают рот и пищат. Этот писк напоминает писк ремеза, его можно передать как «писс...». Сильно возбужденные гекконы издают тихие, но явственные звуки: «пик...пик...пик...».

Крымские гекконы существуют сейчас в основном как синантропы. Научный сотрудник Херсонесского музея А. М. Гилевич сообщила нам, что их находили в залах музея, в ящиках среди фондовых материалов и в жилой квартире среди одежды, а однажды даже в сахарнице. Свет уличного фонаря их не отпугивает.

Враги и паразиты. Врагами гекконов являются кошки. Кроме того, в местах обитания гекконов часто встречаются ежи, куницы, сычи; все эти животные при случае, конечно, могут истреблять их.

На всех собранных нами гекконах, за исключением двух, обнаружены эктопаразиты. По определению Ю. И. Гущи, это клещи-краснотелки (Acarina, Trombidiformes, Pterigosomidae). Максимальная интенсивность заражения ими гекконов 220 экз. При вскрытии одного геккона эндопаразиты обнаружены не были.

Ареал. На западе ареал крымского геккона включает весь Гераклийский п-ов, а затем узкой полосой тянется по Южному берегу Крыма через Батилиман (наши сборы), не поднимаясь выше 200 *м* над ур. м.; у с. Южного, на скалах выше Севастопольского шоссе гекконы нами не обнаружены. В Ялте и ближайших окрестностях крымский геккон добывался ранее (Штраух, 1887), ловили его и мы в 1958 г. В Гурзуфе геккон добывался В. В. Редикорцевым (Никольский, 1915), а по нашим предположениям, возможны его находки и теперь среди руин Генуэзской крепости на территории лагеря «Артек». Далее, гекконы добывались в Карабахе под Алуштой (2 экз. геккона с этикеткой «Карабах, 1.6.1900 г., С. А. Зернов» имеются в Симферопольском краеведческом музее). Находки в Карабахе по сведениям от Ф. П. Кеппена были известны А. М. Никольскому (1891). Дальше Алушты на восток и на север гекконы не были обнаружены ни в с. Рыбачьем (здесь исследовались развалины татарских саклей и жилые здания), ни в пещерном городе Мангуп-Кале, ни в реликтовой роще древовидного можжевельника в Канакской балке у с. Приветное. Отрицательный результат дал осмотр Генуэзской крепости в Феодосии. Никогда не видели здесь гекконов и местные жители. Таким образом, гекконы распространены в Крыму только на прибрежной полосе Южного берега от Севастополя до Алушты, причем результаты 2-летних исследований мест обитания гекконов показали, что в настоящее время они наиболее многочисленны в западной части ареала.

Сравнение крымского геккона с близкими формами. Щепанек (Stěpanek, 1937a.) описал на территории Болгарии новый подвид Gymnodactylus kotschyi bureschi Štěp. Отечественные герпетологи (Терентьев и Чернов, 1949; Чернов, 1958) считают, что гекконы, обитающие в Болгарии, не отличаются от крымских. Нами были исследованы две самки и один самец, полученные из Болгарии и добытые 7 июня 1931 г. А. Трифоновым в г. Свиленград (юго-восточная Болгария, вблизи границы с Турцией). Сравнение их с экземплярами, добытыми нами в Крыму, подтвердило мнение указанных авторов.

Мы имели возможность осмотреть 14 экз. закавказского геккона (Gymnodactylus kotschyi colchicus Nik.), хранящихся в Зоологическом институте АН СССР.

По литературным данным (Дерюгин, 1899, 1901; Никольский, 1915; Терентьев и Чернов, 1949), закавказский геккон близок к крымскому. Основным признаком, отличающим эти подвиды, считается наличие трех-четырех межносовых щитков у закавказского подвида. Проведенное нами сравнение крымского и закавказского гекконов показало следующие различия между ними. 50% особей закавказского геккона

имеют четыре межносовых щитка (у Крымского — 13,6%), причем эти щитки относительно более мелкие, чем у крымского. Межчелюстной щиток у большинства закавказских гекконов более выпуклый и его верхняя часть скошена назад. Некоторые особи этого подвида, в сравнении с крымскими, имеют более сильную вдавленность головы между глазами. У большей части закавказских гекконов наблюдаются более крупные и в большем количестве бугорки на бедрах (особенно у котипа № 9105, leg. Дерюгин). У самцов не найдено больше четырех анальных пор (у самцов крымского геккона их максимальное количество — девять). Хвост у большинства просмотренных нами закавказских гекконов, к сожалению, деформирован, регенерирован или отсутствует. На сохранившихся частях хвоста видно, что нижняя сторона его покрыта тремя-четырьмя рядами черепитчатой чешуи (у крымского — один-два ряда более крупной чешуи). По остальным признакам между закавказским и крымским гекконами отличий нет.

ЛИТЕРАТУРА

Брем А. 1939. Жизнь животных, т. III, под ред. проф. Солдатова, Учпедгиз.

Дерюгин К. М., 1899. Отчет о путешествии и зоологических исследованиях в Чорохском крае и окрестностях Трапезонда, Тр. СПб. о-ва естествоиспыт., отд. зоол., XXX, вып. 2.— 1901. Материалы по герпетологии юго-западного Закавказья и окрестностей Трапезонда, Ежегодн. Зоол. муз. Акад. наук.

Никольский А. М., 1891. Позвоночные животные Крыма, СПб.— 1902. Гады и рыбы, СПб.— 1905. Пресмыкающиеся и земноводные Российской Империи (Herpetologia Rossica), СПб.— 1907. Определитель земноводных и пресмыкающихся Российской Империи, Харьков.— 1915. Фауна России и сопредельных стран. Пресмыкающиеся, т. 1, Петроград.

Пащенко Ю. Й., 1955, Визначник земноводных та плазунів УРСР, Радшкола.

Терентьев П. В. и Чернов С. А., 1936. Краткий определитель земноводных и пресмыкающихся СССР, Учпедгиз.— 1940. Краткий определитель земноводных и пресмыкающихся, 2-е изд., Учпедгиз.— 1949. Определитель пресмыкающихся и земноводных, 3-е изд., «Сов. наука.»

Чернов С. А., 1958. Пресмыкающиеся и земноводные Крыма. Животный мир СССР, т. V, Изд-во АН СССР.

Köppen T., 1883 Beitrag zur Kenntnis des Russischen Reiches, VI.

Mertens R., 1957. Amphibien und Reptilien aus der Türkei, Istanbul Univ. Fen. Fak. mec. seri B, Cilt XVII, Sayi 1.

Mertens R. und Müller L., 1940. Liste der Amphibien und Reptilien Europas, Abh. Senckenberg. naturforsch. Geselschaft, № 451.

Ridway R., 1912. Color Standarts and Nomenclature, Washington, D. C.

Strauch A., 1887. Bemerkungen über die Geckoniden-Sammlung im zoologischen Museum der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zu St. Petersb., VII ser. t. XXXV, 2.

Štěpanek O., 1937. Gymnodactylus kotschyi Steindachner und sein Rassenkreis, Arch. für Naturgesch., N. F., Bd. 6, H. 2, Leipzig,— 1937a. Един новъ подвид на гущера Gymnodactylus kotschyi от България, Изв. на царск. природонаучни инст. въ София, София.

Wettstein O., 1957. Nachtrag zu meiner Herpetologia aegaea, Sitzungsber. Österr. Akad. Wiss. Mathem-naturw. KL., Abt. I, Bd. 3 und 4, Wien.

NEW DATA ON THE CRIMEAN GECKON GYMNODACTYLUS KOTSCHYI DANILEWSKII STR.

N. N. SZCZERBAK

Institute of Zoology, Academy of Sciences of Ukrainian SSR (Kiev)

Summary

A description and figures of the geckon Gymnodactylus kotschyi danilewskii Str. made from 46 individuals are presented in the paper. Data are given on diurnal and seasonal life of the Crimean geckons, their feeding and reproduction, their enemies, parasites, range. A comparison with related forms is made. There are described the results of the observations carried out in nature, as well as in captivity.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1960, том XXXIX, вып. 9

НЕКОТОРЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПТИЦ ЮГО-ЗАПАДНОЙ МОНГОЛИИ

М. П. ТАРАСОВ

Восточносибирский филиал Географического общества СССР и Иркутский сельскохозяйственный институт

Материал для настоящего сообщения был собран автором в период его работы с апреля по ноябрь 1957 г. в юго-восточной части Монгольского Алтая и прилежащих частях Гоби. Краткая природная характеристика района работ дана нами ранее (Тарасов, 1958).

Фауна птиц юго-восточной оконечности Монгольского Алтая и прилежащих частей Гоби довольно богата. Всего нами зарегистрировано здесь 129 видов. Такое относительное богатство орнитофауны объясняется наличием разнообразных мест обитания.

Не приводя полного перечня зарегистрированных нами птиц, отметим, однако, некоторые из общих особенностей орнитофауны юго-западной части Монголии.

Уже при беглом знакомстве с видовым списком птиц этого района прежде всего бросается в глаза преобладание обитателей открытых пространств, что находится в полном соответствии с тем, что там господствуют степные и полупустынные ландшафты. Изолированные лесные колки, составленные лиственницей, почти полностью лишены типично лесных видов птиц. Из числа последних нами встречены в хребте Тайшири только белокрылый клёст (Loxia leucoptera Gm.), обыкновенная горихвостка (Phoenicurus phoenicurus L.) и ушастая сова (Asio otus L.).

Чрезвычайная малочисленность ночных хищников (сов) также является одной из характерных черт местной орнитофауны. В высокогорном поясе и поясе горных степей совы вовсе отсутствуют, если не считать крайне редкого филина (Bubo bubo L.). В нижележащих жарких котловинах и по их склонам изредка встречаются домовый сыч (Athene noctua Scop.) и болотная сова (Asio flammeus Pontop.). Такая малочисленность сов, на наш взгляд, обусловлена тем, что среди местных массовых видов грызунов доминируют дневные формы, такие, как монгольская пищуха (Ochotona pallasii Gr.), длиннохвостый суслик (Citellus undulatus Pall.), тарбаган (Marmota sibirica Radde). Континентальный климат с чрезвычайно холодными ночами вызвал целый ряд экологических приспособлений у грызунов, одним из которых и является переход к строго дневному образу жизни. Даурская пищуха (Ochotona daurica Pall.), например, в условиях южного Забайкалья и южной Тувы ведущая сумеречно-ночной образ жизни, в горных степях юго-востока Монгольского Алтая активна в течение всего дня. В более низких частях рельефа — в котловинах, межгорных впадинах, где климат мягче и ночи значительно теплее, ведущую роль среди грызунов играют ночные формы (тушканчики, песчанки, хомячки). В таких низинах и встречаются домовый сыч и болотная сова. Весьма характерно, что домовый сыч за пределами жарких котловин (в предгорьях) ведет преимущественно днев-

ной образ жизни. К этому его побуждает дневной образ жизни основных объектов его питания (см. табл. 2) — монгольской песчанки (Meriones unguiculatus M.-Ed.) и саранчовых.

Экологические особенности монгольских грызунов определяют и ряд других биологических моментов в жизни хищных птиц. Так, например, у коршуна (Milvus korschun Gm.), распространенного по вертикали весьма широко, период размножения в пустынных местностях наступает значительно раньше, нежели высоко в горах. В жарких оазисах Заалтайской Гоби птенцы у коршуна появляются в конце мая, а в лиственничных колках на хребте Тайшири не ранее 20-х чисел июня. Такая

Таблица 1

Численность дневных хищных птиц в юго-восточной части Монгольского Алтая и прилежащих участках Гоби летом 1957 г.

Виды	Среднее число видов на 10 *км* пути	Виды	Среднее число видов на 10 *км* пути
Гриф черный	0,1	Коршун	0,25
Орел степной	0,18	Балобан	0,05
Орлан-долгохвост	0,08	Мелкие соколы	0,15
Канюк центрально-азиатский	0,04	Всего	0,8

разница в сроках появления птенцов определяется различием в питании коршунов. В оазисах основу его питания составляют песчанки, отчасти ящерицы и мелкие воробьиные. Массовое появление на поверхности молодняка песчанок происходит в начале июня, к этому времени приурочено и появление птенцов у коршуна. Коршуны, гнездящиеся в лиственничных рощах хребта Тайшири, выкармливают своих птенцов молодыми светлохвостыми и длиннохвостыми сусликами, молодыми монгольскими и даурскими пищухами. Выход на поверхность молодняка названных грызунов происходит здесь не ранее второй половины июня (Тарасов, 1958), тогда же появляются и птенцы у коршуна.

Говоря о хищных птицах вообще, нельзя не отметить, что их общая численность в юго-восточном Монгольском Алтае, по сравнению, например, с юго-восточным степным Забайкальем (Пешков, 1957), очень низка. В табл. 1 суммированы данные наших учетов хищных птиц (учет проводился с автомобиля, общая длина учетной ленты за все лето составила 1380 *км*).

Подобная малочисленность дневных хищных птиц на юго-востоке Монгольского Алтая, по-видимому, объясняется относительно низкой плотностью поголовья грызунов вообще и таких массовых видов, как монгольская пищуха, в частности. Между тем именно этот грызун составляет основу питания подавляющей массы дневных хищников. Для подтверждения сказанного мы приводим сводную таблицу 2 по питанию отдельных видов хищных птиц, составленную на основании анализа погадок.

Вертикальные миграции птиц. Малоснежье в нижних частях гор и в котловинах позволяет благополучно перезимовывать большому числу туземных видов птиц. С началом выпадения снегов в горах такие виды, как каменный воробей (Petronia petronia L.), скалистый голубь (Columba rupestris Pall.), довольно крупными стаями спускаются вниз, к устьям временных водотоков, каменистых ущелий. Но и летом неожиданные возвраты холодов со снегопадами вынуждают многих пернатых обитателей горных степей спускаться в предгорья. В такие перио-

Таблица 2

Питание хищных птиц

Виды птиц	Исследовано погадок	Встречаемость отдельных видов корма (в процентах)										
		суслики	пищухи	горные полевки	узкочерепные полевки	тушканчики	хомячки	заяц-толай	песчанка монгольская	мелкие птицы	саранчовые	жуки
Пустельга обыкновенная	23	—	39,1	4,1	60,9	—	—	—	—	17,3	—	8,7
Канюк центрально-азиатский	16	18,8	100,0	—	—	6,2	6,2	—	—	12,5	—	—
Коршун	31	29,0	61,2	6,4	3,2	3,2	—	3,2	—	19,3	—	—
Домовый сыч	53	1,9	3,7	1,9	—	1,9	22,6	—	28,3	26,4	66,0	17,0
Филин	8	—	62,5	37,5	—	37,5	25,0	37,5	—	—	—	—
Балобан, канюк	91	2,2	76,2	—	1,1	2,2	1,1	—	—	35,7	—	—
Всего	222	7,0	54,5	27,0	7,0	3,6	7,0	1,8	7,0	26,5	15,8	5,0

ды поздних снегопадов в горах огромные стаи галок, клушиц, ворон, коршунов появляются в окрестностях населенных пунктов, вокруг стоянок скотоводов. После одного июньского снегопада в верхнем поясе хребта Тайшири мы насчитали на свалке в окрестностях пос. Юсун-Булак 24 коршуна. Клушиц, ворон, галок и грачей там было во много раз больше.

Откочевку пустынных видов высоко в горы вызывает засуха. Вихляй (Otis undulata Jacqwin.) — типичный обитатель опустыненных степей и выше 1800 *м* в горы не поднимается (Сушкин, 1938). В августе стаи этого вида нам приходилось наблюдать на южных склонах Монгольского Алтая на высоте 2800 *м* над ур. м. Лето 1957 г. было здесь чрезвычайно засушливым. Вегетации растений в нижнем поясе гор почти не было. Отсутствие зелени вызвало резкое снижение численности саранчовых. В поисках корма вихляи вынуждены были подняться высоко, в горы. Поздние снегопады в горах и засуха в предгорьях в значительной степени способствуют непосредственному контакту обитателей высокогорий и пустынных степей.

Некоторые особенности гнездования. Наиболее плотно в степной зоне заселены птицами участки с выходами скал, останцов, каменистые склоны и долины сухих русел. В каменистых биотопах птицы находят более благоприятные условия для устройства гнезд, защиту от непогоды, главным образом от сильных и частых ветров. Привлекает сюда птиц и кормность каменистых местообитаний (насекомые, больший выбор и значительное количество семян растений). Значительно беднее населены птицами ровные полынно-злаковые степи. Одна из причин малочисленности птиц в этих степях кроется в отсутствии благоприятных условий для гнездования. Именно этим можно объяснить господство среди пернатых обитателей открытых степей птиц-норников. Из числа воробьиных, например, на поверхности земли устраивает гнезда только рогатый жаворонок (Eremophila alpestris L.), да изредка толстоклювый зуёк (Charadrius leschenaulti Less.). Обычные же здесь монгольские земляные воробьи (Montifringilla davidiana

Verr.), каменки-плясуньи (Oenanthe isabellina Temm.), обыкновенные каменки (O. oenanthe L.), в сухих предгорьях пустынные каменки (O. deserti Temm.) устраивают гнезда в норах грызунов (сусликов, пищух). Даже камнелюбивые виды, такие, как бледная завирушка (Prunella fulvescens Severz.), нередко гнездятся в норах. Способность значительного числа пернатых обитателей горных степей к гнездованию в норах, по-видимому, выработалась не только как приспособление к защите кладки яиц и птенцов от врагов в условиях разреженной и низкорослой растительности, но и как приспособление, позволяющее в значительной степени сгладить резкие колебания погоды и температуры, происходящие на поверхности почвы. У тех видов, которые не приспособились к гнездованию в норах, наблюдается своего рода «колониальность» поселений на участках, благоприятных для устройства гнезд. Так, например, в самом начале июля на ровной горной степи, пересеченной крутым яром с зияющими норами в склонах (видимо, результат размыва колонии монгольских пищух), нам довелось на 50-метровом участке найти несколько гнезд: двух пар белой трясогузки (Motacilla alba L.), одной пары желтоголовой трясогузки (M. citreola Pall.), одной пары пустынной каменки, одной пары бледной завирушки, одной пары земляного воробья. Вокруг с беспокойством летали обыкновенная каменка и каменка-плясунья, не исключено, что они тоже гнездились там.

Для немногочисленных в юго-восточной части Монгольского Алтая водоемов верхних поясов гор крайне характерно полное отсутствие прибрежной и водной растительности, как-то зарослей тростников, камышей и т. п. Как правило, щебнистая степь непосредственно переходит в дно водоема. Причина такого явления, по всей вероятности, заключается в недостатке тепла, в краткости вегетационного периода, в позднем вскрытии водоемов и раннем их замерзании. Поэтому типичные обитатели горных озер — индийский гусь (Eulabeia indica Lath.) и огарь (Tadorna ferruginea Pall.), не находя защитно-гнездовых условий, вынуждены гнездиться вдали от водоемов, устраивая гнезда в норах сурков, в расселинах, нишах или прямо на скалах. Только что вылупившиеся из яиц птенцы, чтобы добраться до спасительного озера, вынуждены преодолевать путь (нередко в несколько километров) по открытой сухой степи. Естественно, что при этом значительная часть их гибнет от наземных и пернатых хищников. Недостаток сколько-нибудь обширных водоемов часто приводит к значительной концентрации выводков огаря на некоторых из них. Так, например, на озерах Олок-нур (в окрестностях пос. Юсун-Булак) в середине августа нами было отмечено около 250—270 огарей — в подавляющей массе нелетных птенцов, достигших $^3/_4$ размера взрослых. Вся эта масса огарей теснилась на 10 небольших озерках, площадью 1000—1500 *м*^{2} каждое.

Влияние засухи. Как мы уже упоминали, год нашей работы в юго-восточной части Монгольского Алтая был годом сильнейшей засухи, которая в этой части Монголии — явление довольно обычное. Наиболее сильной оказалась засуха в нижнем поясе гор и в зоне пустынных степей. Отсутствие дождей в течение мая-июня (всего 21,5 *мм* осадков) вызвало пересыхание многих ключей и мелких горных речек. Резкое сокращение числа водоисточников гибельно отразилось на численности таких видов птиц, которые нуждаются в постоянных водопоях. К числу таких видов прежде всего следует отнести кеклика (Alectoris graeca Meisner). Лишенные водопоев (а частью и кормов из-за отсутствия в 1957 г. вегетации растений в нижнем поясе гор), кеклики к осени стали чрезвычайно редко встречаться по всему Монгольскому Алтаю. Приводим данные учетов, проводившихся нами при неоднократном пересечении Монгольского Алтая в одном и том же месте, в направлении с севера на юг и обратно. На учетной линии длиной около 50 *км* было учтено кекликов: 23 мая — 3 табунка и 7 отдельных пар; 1 июня — 8 та-

бунков (по 8—10 особей в каждом); 15 августа — 4 табунка (по 10—12 шт.); 24 сентября — 1 табунок; 5 октября — 1 экз.

У мелких зерноядных воробьиных такой четкой картины резкого снижения численности из-за засухи не наблюдалось. Многие воробьиные, обитающие в пустынных предгорьях и пустынных степях, весьма охотно и часто посещают источники воды. Около таких своеобразных птичьих водопоев чаще всего приходилось наблюдать снежных вьюрков (Montifringilla nivalis L.), пустынных снегирей (Bucanetes githagineus Licht.), горных чечеток (Carduelis flavirostris L.), скалистых овсянок (Emberiza buchanani Blyth.), огромные стаи каменных воробьев, монгольских земляных воробьев, бледных завирушек и даже рогатых жаворонков. Часть из названных видов при отсутствии вблизи источников, видимо, без труда может существовать, не посещая водопои. При наличии же доступной воды птицы всех перечисленных видов охотно пьют ее. Обычно вылет на водопои начинается вскоре после восхода солнца, продолжается весь день и особенно интенсивным становится в предвечерние часы. В начале июля, около 7 час. вечера у одного из родников в сухих предгорьях Монгольского Алтая за 10-минутный промежуток времени нами был зарегистрирован прилет трех снежных вьюрков, пяти пустынных снегирей, двух бледных завирушек и 18 горных чечеток. На водопой они прилетали большей частью в одиночку, реже — парами. Птичьи водопои в условиях южной Монголии — явление весьма обычное. В местах, где число доступных водных источников ограничено, но имеются более или менее глубокие колодцы, птицы пытаются доставать из них воду, довольно часто при этом погибая. Нам неоднократно приходилось доставать из глубоких колодцев утонувших горных чечёток, пустынных снегирей и каменных воробьев.

ЛИТЕРАТУРА

Пешков Б. И., 1957. Данные по численности и питанию пернатых хищников Юго-Восточного Забайкалья, Тр. Иркутск. противочумн. ин-та, т. XVI.

Сушкин П. П., 1938. Птицы Советского Алтая и прилежащих частей Северо-Западной Монголии, М.— Л.

Тарасов М. П., 1958. Грызуны юго-восточной части Монгольского Алтая и прилежащей Гоби, Тр. Иркутск. противочумн. ин-та, т. XIX.

SOME ECOLOGICAL PECULIARITIES OF BIRDS IN SOUTH-WEST MONGOLIA

M. P. TARASSOV

East-Siberian Branch of the USSR Geographical Society; Irkutsk Agricultural Institute

Summary

Field observations on ornithofauna were carried out in summer 1957 in the south-east portion of Mongolian Altai and adjacent areas of Gobi. Specific natural conditions of Mongolia determine several ecological peculiarities of the birds dwelling there. A prevalence of mountain-steppe and desert species, an extreme scarcity of nocturnal predatory birds is observed, in the mountains in particular. Diurnal predatory birds are also relatively scarce.

Owing to snow-falls and droughts in summer, wide vertical migrations are characteristic of many bird species. Birds nesting in rodent burrows make a high percentage among avian inhabitants of mountainous steppe. Periodical often recurrent draughts lead to a sharp decrease of the population of such species as Alectoris kakelik. Many grain-feeding birds are characterized by regular visiting of water sources (bird watery place).

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1960, том XXXIX, вып. 9

К ЭКОЛОГИИ ВОСТОЧНОГО ШИРОКОРОТА (EURYSTOMUS ORIENTALIS ABUNDUS RIPLEY)

Н. М. ЛИТВИНЕНКО

Харьковский государственный университет

Экология восточного широкорота еще мало изучена. О нем упоминается в работах Н. М. Пржевальского (1870), А. И. Черского (1915), отрывочные сведения приведены в статьях Е. П. Спангенберга (1940), А. И. Иванова (1952) и Л. О. Белопольского (1950). Наиболее полные данные опубликованы в работе К. А. Воробьева (1954) и в монографии «Птицы Советского Союза» (Дементьев, Гладков и др., 1951).

В предлагаемой статье приводятся некоторые дополнительные сведения по экологии восточного широкорота (Eurystomus orientalis abundus Ripley), полученные при наблюдении за птицами в Супутинском заповеднике АН СССР (Приморский край). В пределах заповедной территории, занимающей 16,8 тыс. *га* уцелевших от рубок и пожаров широколиственных лесов, в 1956 г. изучались распределение, фенология и суточный режим широкоротов путем ежедневных обходов различных таёжных участков.

Морфометрические данные о добытых широкоротах (16 экз.) приведены в табл. 1.

Таблица 1

Морфометрические данные широкоротов, добытых в 1956 г.

Дата	Пол	Возраст	Вес в *г*	Длина в *мм*		
				общая	крыла	хвоста
13.VI	♀	ad.	167	270	195	92
23.VI	♂	ad.	139	268	188	97
13.VII	♂	ad.	135	269	180	91
20.VII	♂	ad.	130,5	270	192	116
24.VII	♂	ad.	141	262	188	93
28.VII	♂	ad.	142	258	189	92
5.VIII	♂	ad.	127	251	187	93
12.VIII	—	pull.	79,5	183	101	33
15.VIII	—	juv.	167	264	170	97
19.VIII	♂	ad.	162,4	277	188	92
24.VIII	♂	ad.	147	268	187	82
24.VIII	—	juv.	144	272	171	92
1.IX	♀	ad.	156	267	185	100
1.IX	—	juv.	139	271	182	94
2.IX	—	juv.	169	272	189	100
3.IX	—	juv.	127	263	176	92

Прилет широкоротов в южную часть Приморья происходит во второй половине мая. Сначала прилетают старые особи, а затем в начале июня — прошлогодние молодые.

В конце мая среди самцов начинаются брачные игры (ток). Птицы рассаживаются друг против друга на ветвях и, поднимая перья на шее,

поочередно кивают головами. Такие «игры» обычно сопровождаются трескучими криками, которые слышны в течение всего дня.

Типичные места обитания широкоротов — смешанно-широколиственные леса, произрастающие по долинам рек и прилежащим подножьям сопок. Гнездятся эти птицы на старых дуплистых деревьях в 20—35 *м* высотой с небольшими открытыми пространствами перед ними. Обычно это старые дуплистые усыхающие или сухостойные деревья, стоящие вблизи лугов, пасек или лесных полян. Плотность размещения птиц невелика: в заповеднике на 3—4 *км* пути насчитывалось в среднем пять гнездящихся пар. В дупле ильма лётное отверстие диаметром 9,2×7,1 *см* находилось на высоте 14 *м* от земли и было обращено на северо-восток. После того как дерево спилили (12 августа), удалось установить внутренние размеры дупла: диаметр — 125 *мм*, глубина (от нижнего края летка до подстилки) — 290 *мм*. Все дно гнезда состояло из смеси сухой древесной трухи, мха, мелких хитиновых частиц многочисленных жуков и остатков белой скорлупы яиц широкоротов (рис. 1). В другом ильме лётное отверстие, обращенное к югу, находилось в центре нароста дерева на высоте 15—16 *м* от земли. В дупле, по данным охраны заповедника, широкороты гнездились 5-й год.

Рис. 1. Разрез дупла с гнездом широкорота

а — леток, *б* — подстилка, *в* — древесная труха

Первая кладка яиц у широкоротов, очевидно, начинается в середине июля (у самки, добытой 13 июня, фолликулы имели 13,5 *мм* в диаметре). В 20-х числах июля прекратились беспокойные крики среди гнездящихся пар, и около гнезд установилась тишина — признак начала насиживания. Длилось оно 20 дней.

Гнездовой период в наблюдаемом нами гнезде продолжался 28 дней: с 14 июля по 11 августа. Выкармливала птенцов одна птица, по-видимому, самка, так как самец был добыт возле этого гнездового участка 23 июня 1956 г. Первое время широкорот кормил птенцов, проникая в дупло. С 28 июля наиболее сильные птенцы начали брать корм, высовываясь из лётного отверстия. С этого момента между птенцами начались постоянные драки из-за мест у летка. В результате более сильные из них получали больше корма.

Для ловли насекомых широкорот отлетал на расстояние 200—300 *м* от гнезда и с криком отгонял других широкоротов от места гнездовья.

Динамика суточной активности кормящего широкорота за 31 июля 1956 г. показана на рис. 2.

11 августа из гнезда вылетели три птенца, которые 1-ю неделю держались вблизи гнездового участка, выдавая себя трескучими криками, сходными по звуку с криками взрослых птиц.

Е. П. Спангенберг (1940) высказывает предположение о том, что широкороты не гнездятся на 2-м году жизни, а ведут групповой бродячий образ жизни. А. И. Иванов (1952), работая в Супутинском заповеднике в 1940 г., встречал подобные стаи в июне. По нашим наблюдениям, стая

в 20—30 холостых особей прилетела в заповедник в начале июня и пробыла в нем до 15 августа. Из этой стаи нами было добыто шесть птиц, причем все они оказались самцами со слабо развитыми семенниками. Интересно, что три птицы, добытые из такой же стаи Е. П. Спангенбергом (1940) на Имане, оказались самками. В наблюдаемой нами стае, очевидно, преобладали самцы. Возможно, что самцы и самки широкоротов на 2-м году жизни держатся порознь.

30 и 31 августа старые птицы со своими выводками сгруппировались в стаю численностью около 30—35 особей, причем родители еще продолжали кормить молодых, достигших к этому времени размеров и веса взрослых. Отличались они только более тусклой окраской оперения и отсутствием красного цвета на клюве и ногах. 5 сентября стая улетела в западном направлении.

Для изучения питания широкоротов было проанализировано содержимое 15 желудков и хитиновые остатки насекомых из подстилки гнезда. Результаты сведены в табл. 2.

К. А. Воробьев (1954) указывает, что широкороты, поселившиеся рядом с дуплом, занятым пчелами, постепенно их уничтожают. Охоту птиц за пчелами в июне 1938 г. наблюдал и Е. П. Спангенберг (1940). В конце июня нам удалось видеть широкорота, который по вечерам в течение недели прилетал охотиться к дуплу, заселенному семьей пчел. В то же время ни разу не было замечено, чтобы широкороты, гнездившиеся около пасеки, охотились за пчелами. Последние не были обнаружены в желудках добытых птиц и среди подстилки гнезда. Очевидно, широкороты питаются пчелами редко и не кормят ими птенцов.

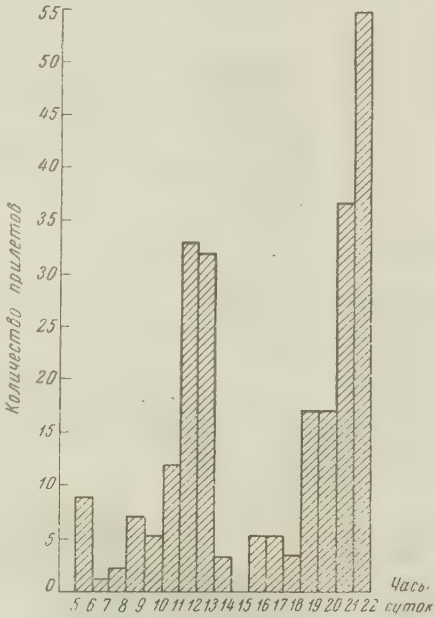


Рис. 2. Динамика суточной активности кормящего широкорота (31 июля 1956 г.)

Можно подметить некоторые сезонные изменения в составе кормов, связанные с периодичностью массового появления различных насекомых. Например, в июне-июле в желудках широкоротов преобладают остатки хрущиков из родов Rhombonyx, Cetonia и Potosia, в августе их заменяют жуки семейств Lucanidae и особенно Cerambycidae, в конце августа и в начале сентября, т. е. перед отлетом, в желудках встречаются почти исключительно остатки кобылок и клопов.

Широкороты бо́льшую часть времени проводят среди крон высоких деревьев или в полёте. Но, судя по составу кормов, в которых имеются виды, редко или совершенно не встречающиеся в верхних ярусах леса, надо полагать, что эти птицы кормятся и на земле. Все же наиболее обычная для них манера «охоты» — лов насекомых на лету. Часто они высматривают добычу, сидя на сухой вершине дерева, с которого стремительно бросаются за летящими насекомыми, возвращаясь затем на прежнее место.

Большинство поедаемых широкоротами насекомых являются вредителями сельского и лесного хозяйства. В особенности это относится к массовым видам насекомых, составляющих основу питания этих птиц:

Таблица 2

Результаты анализа содержимого 15 желудков широкоротов и кормовых остатков из их гнездовой подстилки

Виды*	Встречено экз.		В скольких желудках встречено	Найдено в гнезде	Хозяйственное значение**
	абс.	%			
Orthoptera					
Acrididae	7	3,5	2	Нет	Б
Homoptera					
Cicadidae	1	0,5	1	»	Б
Hemiptera					
Pentatomidae	82	41,0	6	»	В
Coleoptera					
Carabidae:					
Calosoma auropunctatum, Carabus sp.	3	1,5	1	Да	П
Dytiscidae	2	1	—	Да	Б
Silphidae:					
Xylodrepa quadripunctata	1	0,5	1	Нет	П
Elateridae:					
Selatosomus aeneus	1	0,5	1	»	Б
Buprestidae:					
Eurythyrea eoa	2	1	2	Нет	В
Cerambycidae:					
Pachyta bicuneata, Criocephalus rusticus, Monochamus saltuarius, Megasemum quadripustulatum, Lepturnini	23	11,5	8	Да	В
Curculionidae	1	0,5	1	Нет	В
Lucanidae:					
Prismognathus subaeneus, Macrodorcus rubrofemoratus	3	1,5	2	»	Б
Scarabaeidae:					
Rhombonyx holosericeus, R. testeceipes, Ectinohoplia rufipes, Osmoderma barnabita, Cetonia magnifica, C. viridiopaca, Potosia brevitarsis, P. nitididorsis	37	18,5	12	Да	В
Hymenoptera					
Apidae	6	3	3	Нет	П
Formicidae	27	13,5	2	»	П
Trichoptera	1	0,5	—	Да	Б
Lepidoptera					
Nymphalidae:					
Apatura schrenkii	1	0,5	—	»	Б
Gastropoda	2	1	1	»	Б
Всего	200	100	—	—	—

* Насекомые определены С. И. Медведевым, за что автор выражает ему свою признательность.

** П — полезные виды, В — вредные, Б — безразличные.

дровосеки — Pachyta bicuneata, Criocephalus rusticus, Monochamus saltuarius, Megasemum quadripustulatum и хрущи, объедающие листья и цветы растений — Rhombonyx holosericeus, R. testeceipes, Ectinohoplia rufipes, Cetonia magnifica, Cetonia viridiopaca. Большой вред сельскому хозяйству приносит Potosia brevitarsis, личинка которой является промежуточным хозяином свиного скребня Macrocanthorhynchus; вредны также клопы. Все это подтверждает несомненную пользу восточного широкорота, заслуживающего всевозможных мер охраны и привлечения в леса.

ЛИТЕРАТУРА

Белопольский Л. О., 1950. Птицы Судзухинского заповедника, Сб. памяти акад. П. П. Сушкина, Изд-во АН СССР.

Дементьев Г. П., Гладков Н. А., Птушенко Е. С. и Судиловская А. М., 1951. Птицы Советского Союза, т. 1.

Воробьев К. А., 1954. Птицы Уссурийского края, Изд-во АН СССР.
Иванов А. И., 1952. Летняя орнитофауна Супутинского заповедника, Тр. Зоол. ин-та АН СССР, т. 9, вып. 4.
Пржевальский Н. М., 1870. Путешествие в Уссурийском крае.
Спангенберг Е. П., 1940. Наблюдения над распространением и биологией птиц в низовьях р. Имана, Тр. Моск. зоопарка, т. 1.
Черский А. И., 1915. Дневник наблюдений над природою, Зап. О-ва изуч. Амурск. края, т. 14.

ON THE ECOLOGY OF THE EURYSTOMUS ORIENTALIS ABUNDUS RIPLEY

N. M. LITVINENKO

Kharkov State University

Summary

There is presented information on the ecology of the Eurystomus orientalis abundus Ripley from mixed broad-leaved forests of the Suputinsk preserve (Primorye Territory). In the southern portion of Primorye Territory the arrival of the first birds described takes place from the 15th to the 25th of May. Nesting period takes 28 days. At their second year the birds do not nest and hold to single flocks. Their flight from the Suputinsk preserve took place on September 5. E. orientalis feed mainly on insects (see table 2) most of which are forest and agricultural pests.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1960, том XXXIX, вып. 9

ОБ ЭКОЛОГИИ МЫШЕВИДНОГО ХОМЯЧКА (CALOMYSCUS BAILWARDI THOMAS)

П. П. ГАМБАРЯН и Б. А. МАРТИРОСЯН

Зоологический институт Академии наук Армянской ССР (Ереван)

В 1957 и 1958 гг. в Джульфинском р-не Нахичеванской АССР на двух стационарах проводились исследования по экологии мышевидного хомячка Calomyscus bailwardi Thomas[1]. Первый стационар располагался в окрестностях сел. Джуга по нескольким сухим каньонам правого берега р. Алинджа-чай в 7 *км* выше ее впадения в р. Аракс, второй — в 3—4 *км* от сел. Кирим-кула-диза вверх по течению р. Куручай около заброшенной мельницы. На стационарах материал собирали во время краткосрочных выездов в мае, августе, ноябре 1957 г. и в апреле 1958 г. За все время полевых работ добыто 47 хомячков, некоторые из которых отловлены живыми. За последними проводились наблюдения в неволе.

Местообитание. Как указывалось рядом исследователей (Виноградов, Аргиропуло и Гептнер, 1936; Даль, 1955 и др.), мышевидные хомячки чаще всего встречаются на бедных растительностью склонах ущелий зоны полупустыни, среди скал, нагромождений камней и осыпей. Присутствие мышевидных хомячков легко обнаружить по небольшим кусочкам погрызенных растений в пустотах под камнями и в нишах скалистых склонов каньонов. Туда же затаскивает свои кормовые растения и персидская песчанка (Meriones persicus), однако куски и кучки растений, оставленные песчанками, а также их кал значительно крупнее, чем у мышевидного хомячка. Иногда в этих же местообитаниях встречается и серый хомячок (Cricetulus migratorius). В остатках корма серого хомячка почти всегда обнаруживаются косточки плодов, а сами кучки сложены в виде кома, более аккуратные и значительно крупнее, чем у мышевидного хомячка.

Суточная активность. Летом мышевидные хомячки активны только ночью, весной и осенью они активны как ночью, так и днем (табл. 1).

Как видно из табл. 1, днем зверьки попадались в ловушки лишь в ноябре или в апреле, в то время как летом они ловились только ночью.

Размножение. Вопрос о размножении мышевидных хомячков изучен слабо. За время нашей работы на стационарах поймано значительное количество самок хомячков с эмбрионами и эмбриональными пятнами, что позволило несколько уточнить представления о размножении мышевидных хомячков (табл. 2).

---

[1] Большую помощь в работе нам оказали лаборанты В. С. Карапетян и С. К. Междумян, а также препаратор В. И. Щербань. Многим мы обязаны шоферу Ш. Саркисяну. Растения определили Я. И. Мулкиджанян и Н. Габриэлян. Пользуемся случаем выразить всем этим лицам самую сердечную благодарность.

Из табл. 2 видно, что большинство размножавшихся мышевидных хомячков имели трех-четырех детенышей, только у одной самки было пять эмбрионов. Самка, пойманная 26 апреля 1958 г., имела крупные, оттянутые соски, из которых выдавливалось молоко. При вскрытии

Таблица 1

Активность мышевидных хомячков
(по времени попадания в капканы)

Дата отлова	Время отлова и колич. попавших в капканы хомячков		Часы попадания днем (от — до)
	ночью	днем	
24.V—23.VIII 1957	14	—	—
16.XI 1957	—	1	10—15 час.
17.XI 1957	2	—	—
21.XI 1957	—	1	9—14 час.
22—23.IV 1958	7	1	в 7 час. 50 мин.
24.IV 1958	1	1	12—15 час.
25.IV 1958	1	1	10—18 час.
26.IV 1958	2	1	10—14 час.
27—30.IV 1958	14	—	—
Всего:	41	6	—

Таблица 2

Размножение мышевидных хомячков
(по материалам исследования беременных и рожавших самок)

Даты исследования	Количество		Даты исследования	Количество	
	эмбрионов и родившихся	эмбриональных пятен		эмбрионов и родившихся	эмбриональных пятен
24.V 1957	—	4	25.IV 1958	—	3
29.V 1957	—	4	26.IV 1958	3 эмбриона	3
4.VI 1957	3 родилось	—	26.IV 1958	5 эмбрионов	—
22.IV 1958	—	4	28.IV 1958	—	3
23.IV 1958	—	4	3.V 1958	4 родилось	—
23.IV 1958	3 эмбриона	—	—	—	—

у нее обнаружено, кроме трех эмбриональных пятен, еще три эмбриона. Таким образом, ясно, что у этой самки был второй приплод. С. К. Даль (1955) при вскрытии одной самки обнаружил у нее семь эмбриональных пятен. Мы склонны думать, что у этой самки также имелся второй приплод. Размножение у мышевидных хомячков растягивается с конца марта по первые числа июня. Во всяком случае у части популяций имеется два приплода в год — один приплод приходится на весну, другой — на начало лета. Ни осенью, ни поздним летом размножавшихся мышевидных хомячков наблюдать не приходилось.

Развитие и повадки. Прирост в весе хомячков наиболее интенсивен в первые 20 дней жизни. В месячном возрасте хомячки были отсажены от самки и, по-видимому, в связи с этим у них наблюдалась временная приостановка прироста в весе и даже уменьшение веса, и только на 3-й месяц эти зверьки достигли нормального месячного веса. Последнее может косвенно указывать на то, что самка кормит хомячков больше 1 мес.

Новорожденные хомячки розового цвета, совсем голые, слепые, уши отделены от кожи головы (см. рисунок, *1*). Они могут медленно передвигаться ползком; если их положить на спину, то перевернуться

на живот им стоит большого труда. К 3-му дню жизни спина хомячков становится почти черной, уши и хвост заметно увеличиваются, зверьки легко переворачиваются со спины на живот и при передвижении уже могут приподниматься, отрывая туловище от земли, однако они все еще частично опираются на предплечье. На теле появляется слабый пушок (см. рисунок *2*). На 6-й день сверху уже появляются темные

Возрастные изменения мышевидных хомячков

1 — новорожденный, *2* — 3-дневный, *3* — 9-дневный, *4* — 13-дневный, *5* — взрослый

волоски до 0,5 *мм* длины, снизу — слабый белый пушок. Хвост становится двухцветным, верхняя сторона его темная, нижняя — светлая. На 9-й день тело хомячка со спинной стороны приобретает светло-серый цвет в связи с появлением довольно развитого мехового покрова до 1,5 *мм* длины, однако подмышечная и паховая области еще совсем голые. На 6-й день хомячок начинает подниматься на кисти и неуверенно делает несколько шажков на приподнятых лапках, а на 9-й день он (см. рисунок *3*) уже довольно смело передвигается, что, правда, продолжается недолго, так как вскоре голова начинает перевешивать и хомячок стукается носом об землю. На 13-й день у хомячков открываются глаза (см. рисунок *4*), и они становятся подвижными; подмышечная и паховые области зарастают мехом. Хомячки легко прыгают, однако по стенкам клетки лазать еще не могут и при беге быстро устают. Волосы достигают 3,0 *мм* длины, и все тело покрыто мехом; расцветка хомячка с 13-го дня жизни почти не изменяется вплоть до 3-месячного возраста. В 3-месячном возрасте у хомячка все больше и больше пробиваются желтые волоски, и к 6 мес. зверьки по расцветке уже подобны взрослым.

После 13-го дня хомячки становятся все увереннее в движениях, на 26-й день они уже свободно лазают по сетке клетки вверх и вниз головой, перепрыгивают препятствия и становятся очень шустрыми и быстрыми. Уши зверьков покрываются мехом только на 27—28-й день жизни, а у пойманного 26 апреля 1958 г. хомячка уши были уже слегка опушены.

В 3-месячном возрасте хомячки уже почти достигают размеров взрослых (среднее для 22 экз. взрослых: вес — 16,5 *г*, длина тела 75 *мм*, хвоста — 84 *мм*, ступни — 19,1 *мм* и уха — 18,1 *мм*).

Мышевидные хомячки — очень ловкие подвижные зверьки, они прекрасно бегают и лазают. Бег их типично двухфазного типа (Гамбарян, 1955). При большой скорости бега они уже почти не падают на передние конечности. Способность к лазанью связана у мышевидных хомячков с большой подвижностью пальцев. На задних лапах как большой палец, так и мизинец легко отводятся в сторону, в связи с чем хомячки легко лазают вниз головой по скалам, цепляясь пальцами за малейшие шероховатости камней.

Питание. В литературе очень скудны сведения о питании мышевидных хомячков, в связи с чем мы собирали как поеди в окрестностях нор, так и пищевые остатки из нор, что позволило составить некоторое представление о питании последних в природе (табл. 3).

Таблица 3

Растения, поедаемые мышевидными хомячками

Виды растений	Поедаемые части растений
Thalictrum sp.	Семена
Erodium cicutarium	»
Zygophyllum fabago	Семена и листья
Umbelliferae sp. var.	Плоды
Asperugo pirocumbens	Семена и цветы
Hyoscyamus pusillus	Семена из семенных коробочек
Scutellaria sp.	Цветы и листья
Hymenocrater bituminosus	Листья и основания цветков
Cruciferae sp. var.	Семена из стручков
Lepidium draba	Цветы и семена
Meniocus linifolius	Семена
Artemisia fragrans	Плоды и листья
Microlophus behen	Плоды
Tragopogon sp.	»
Lactuca sp.	»
Atriplex sp.	Куски стеблей
Kochia scoparia	Семена
Suaeda dendroides	Куски стеблей с листьями и цветами
Salsola sp.	Куски стеблей с листьями
S. ericoides	» » » »
Noaea leptoclada	» » » »
Agrostis alba	Плоды из колосьев
Zerna tectorum	» » »
Boissiera squarrosa	Плоды
Hordeum leporinum	Плоды из колосьев

Как видно из табл. 3, мышевидные хомячки в основном поедают семена и плоды, реже — цветы и еще реже — листья и части стеблей растений.

В неволе мы давали хомячкам плоды подсолнуха, пшеницу, ячмень, кукурузу, зеленый корм, морковь и разных беспозвоночных, а также яйца птиц и ящерицу. Предпочитаемыми кормами для них оказались плоды подсолнуха и ряд насекомых. При даче всех видов корма одновременно в первую очередь поедаются подсолнухи. Кукурузу мышевидные хомячки едят очень неохотно. Зеленый корм почти не поедают, особенно при наличии разнообразного питания. При однообразном корме (пшеница и ячмень в течение 100 дней) они начали охотно брать и зеленые части растений. Из насекомых вовсе не ели клопов как хищных, так и растительноядных.

Враги и паразиты. Мышевидные хомячки очень подвижные, осторожные зверьки и поэтому редко попадаются хищным зверям и птицам. Учеты линейно-капканным методом, проведенные в Джульфинском р-не Нахичеванской АССР, показали, что мышевидные хомячки — наиболее обычные там грызуны (табл. 4). Всего было выставлено 1100 ловушек Геро и капканов (600 по склонам ущелий — типичным местообитаниям хомячка и 500 — в ахиллейной полупустыне). Учеты проводились только дуговыми капканами № 0 и ловушками Геро. Результаты вылова живоловками в таблицу не включены, так как живоловки выставлялись специально для поимки мышевидных хомячков.

Таблица 4

Количественное соотношение мелких грызунов в погадках филина и при учете линейно-капканным методом

Виды животных	Встречаемость			
	в погадках филина		в капканах и ловушках Геро	
	колич. экз.	встречаемость в %	колич. экз.	% попадания
Meriones vinogradovi	417	43,8	3	10,3
M. persicus	312	32,8	4	13,8
Allactaga elater	89	9,3	1	3,4
A. williamsi	58	6,2	2	6,9
Cricetulus migratorius	37	3,9	1	3,4
Calomyscus bailwardi	20	2,1	18	62,1
Ellobius lutescens	7	0,7	—	—
Microtus arvalis и M. socialis	5	0,5	—	—
Arvicola terrestris	3	0,3	—	—
Microtus nivalis	2	0,2	—	—
Mus musculus	2	0,2	—	—

Анализ собранных погадок (табл. 4) показал, что мышевидный хомячок занимает шестое место по количеству выловленных филином грызунов. Если в погадках филина мышевидные хомячки составляют всего 2,1%, то среди зверьков, попавших в капканы и ловушки Геро, они составляют 62,1%. Интересно отметить, что остальные грызуны примерно одинаково часто попадают в капканы и ловушки Геро и встречаются в погадках филина. Следовательно, редкая встречаемость мышевидного хомячка в погадках филина объясняется малой доступностью его для этой птицы. Ловкие, подвижные, скрыто живущие мышевидные хомячки, хотя и имеют плотность населения в 15—20 раз большую, чем аналогичные по величине более неуклюжие серые хомячки, однако филином вылавливаются чуть ли не в два раза реже. Последнее нельзя никак объяснить суточной активностью зверьков, так как и серый и мышевидный хомячки ведут, в основном, сумеречный и ночной образ жизни.

Из паразитов на мышевидных хомячках, кроме указанных С. К. Далем (1955) Ophthalmopsylla arnoldi Wagn. et Arg. и Ceratophyllus iranus Wagn. et Arg., встречаются также Haemaphysalis numidiana taurica Posp. Shtr. и гамазовые клещи, более точно не определенные.

ЛИТЕРАТУРА

Виноградов Б. С., Артиропуло А. И., Гептнер В. Г., 1936. Грызуны средней Азии, М.—Л.

Гамбарян П. П., 1955. Биомеханика рикошетирующего прыжка. Зоол. ж., т. XXXIV, вып. 3.

Даль С. К., 1955. Новые данные о мышевидных хомячках в Нахичеванской АССР, Изв. АН АзербССР, № 9.

ON THE ECOLOGY OF CALOMYSCUS BAILWARDI THOMAS

P. P. GAMBARIAN and *B. A. MARTIROSYAN*

Zoological Institute of the Academy of Sciences of Armenian SSR (Erevan)

Summary

Calomyscus bailwardi dwell on the slopes of dry canyons rich in rocks and stone conglomerations. Natural expansions between stone serve them as shelters. In summer C. bailwardi are active only by night, while in autumn and winter they are also active by day. They cast 3—5 young that are born completely bare. They begin to see on the 13th day; by this time the animals have a grey fur. The colouration and the size of adults are reached at the age of 6—8 months. Some animals cast two litters. The young are born in March — June. These animals feed mainly on seeds, more seldom on flowers and leaves. They readily eat up animal food.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1960, том XXXIX, вып. 9

НЕКОТОРЫЕ БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА БЕЛУХОЙ С САМОЛЕТА

В. М. БЕЛЬКОВИЧ

Институт морфологии животных Академии наук СССР (Москва)

Изучение биологии морских млекопитающих все еще представляет большие трудности. Сведения на этот счет довольно отрывочны и подчас весьма гипотетичны. Лишь в самое последнее время данные по биологии некоторых видов значительно уточнены и дополнены исследованиями в океанариуме.

В биологии белухи (Delphinapterus leucas) — крупного дельфина до 6 *м* длиной из семейства Delphinapteridae, важного объекта промысла, ареал которого охватывает северные моря и соприкасается с наименее населенными частями побережий Европы, Азии и Америки, также еще много спорных и неясных вопросов.

Полевые наблюдения по биологии белухи немногочисленны и получены в результате работы на берегу или на судне. Понятно, что большинство этих наблюдений страдает известной неполнотой, так как в громадном большинстве случаев картина, которая представляется наблюдателю, ограничена пространственно, позволяет устанавливать сроки появления зверя лишь в данном месте, весьма приблизительно определять численность и еще менее точно — состав стада. Более точные сведения дает исследование добытых животных, но если при этом можно получить хороший морфологический материал, то данные по размножению и питанию обычно бывают отрывочными из-за ограниченных сроков промысла и малого количества добываемых животных. Основываться на данных промысла для суждения о половом и возрастном составе стада, его сезонных изменениях и соотношении полов в популяции можно лишь при условии взятия средней пробы из популяции, чего пока нет (Виноградов, 1949).

В связи с этим значительный интерес представляют наблюдения за белухой с самолета. При этом в короткий срок обследуется большой район моря, и можно выяснить не только распределение и численность белухи, но и некоторые моменты ее биологии.

Материалом для настоящего сообщения послужили наблюдения автора за белухой, произведенные попутно во время ее авиаразведки в июне-июле 1957 г. в Белом, Баренцевом и Карском морях. В разведке принимал участие также сотрудник Полярного научно-исследовательского института морского рыбного хозяйства Р. Ш. Хузин, которому автор выражает искреннюю признательность за уточнение некоторых данных.

Материал и методика

В хорошую погоду, при волнении на море до 3—4 баллов и неслепящем солнечном освещении белуха в воде отчетливо видна (Белькович, Хузин, 1960). Полеты обычно проводились на высоте 500 *м*, с которой создаются наилучшие условия для наблюдения за белухой, при этом можно различать не только момент выныривания зверя, но и все

его движения под водой. Вынырнувшая белуха хорошо отличается от находящейся под водой прежде всего четкостью очертаний тела, кроме того, если она движется, то при выныривании на поверхности моря сразу же появляются два расходящихся бурунчика — «усы». При погружении в воду очертания тела зверя постепенно расплываются; в прибрежных участках и близ устьев рек, где мутность воды велика, белуха почти сразу исчезает, в центральных частях моря и у островов, а также в некоторых участках побережий, нырнувшая белуха просматривается долго, а иногда и при глубоком погружении в воду видна все время (у побережья Новой Земли). Кроме того, при наблюдении с самолета около хвоста нырнувшего зверя появляется отчетливо видимый круглый бурунчик, незаметный с берега или с судна.

Численность зверей обычно определялась непосредственным подсчетом и лишь в многосотенных стадах подсчитывалась часть стада с последующей экстраполяцией. В большинстве случаев нырнувшие звери были отчетливо видны и их подсчет не вызывал трудностей. Над стадом белух, обнаруженных в районе с мутной водой, самолет обычно делал несколько виражей с тем, чтобы определить площадь, занятую белухой, и примерное ее количество (до 10 голов, несколько десятков и т. д.).

По характеру деятельности все белухи были нами разделены на перемещающихся и кормящихся. Для перемещающихся характерно единое целенаправленное движение всех животных в стаде, регулярное появление на поверхности для вдоха при неглубоком нырянии и отсутствие резких бросков под водой. Отсутствие единого направления движения, ныряние на одном месте в различных направлениях и на длительное время или резкие броски под водой во время перемещения характерны для кормящихся белух.

Известные трудности вызывает определение возрастного и полового состава стада. Прежде всего, самку от самца можно отличить только по наличию детеныша. Различные оттенки окраски молодых белух заметны с самолета плохо, но сочетание несколько более темной окраски и меньших размеров позволяет достаточно правильно определить возраст зверя (сосунок, молодой, взрослый).

Величина стад и их состав

Численность отмеченных нами белух колебалась от единичных зверей до стад в несколько десятков и сотен голов. Одиночные белухи встречались в прибрежных частях всех обследованных морей. Иногда это действительно был один зверь, а в других случаях две-три белухи находились на расстоянии 1—3 *км* друг от друга. Одиночки отмечались главным образом в Белом море в первой половине июня и начале июля, в Баренцевом — в июне и в Карском — в начале июля. В Белом море одиночки отмечались на расстоянии 1—5 *км* от берега и кормились, а в Баренцевом и Карском обычно наблюдались передвигающиеся одиночки, которые часто направлялись в ту сторону, где через несколько минут полета мы отмечали стадо белух, хотя подчас до него было 10—15 *км*. Иногда же одиночные белухи были в 3—5 *км* впереди стада, и оно как бы следовало за ними. Одиночки всегда были крупными, белыми взрослыми белухами.

Небольшие стада до 10 белух отмечались гораздо чаще. Среди них были стада явно кормящихся особей, состоящие из 2—10 зверей, которые образовывали группы из двух-четырех близко друг к другу плывших зверей с интервалом в 10—30 *м* между группами. Эти стада были смешанные (в них отмечались молодые и взрослые) и лишь в Белом море состояли из взрослых зверей. В перемещающихся стадах, как и в кормящихся, звери в группах были расположены довольно плотно, но расстояние между группами стада было больше — до 20—50 *м*. Перемещающиеся стада состояли из крупных взрослых белух.

Стада кормящихся белух в несколько десятков голов были смешанными и состояли из 20—50 белух, представленных одиночками и группами из двух-пяти зверей. Основу этих стад составляли взрослые звери, молодые были немногочисленны и находились в средней части стада. Сходные по размерам перемещающихся белух стада также состояли из одиночек и групп по две-пять белух. Одиночками в них всегда были взрослые звери, которые держались несколько в стороне от всего стада, иногда сбоку или в конце, а группы следовали одна за другой на расстоянии 20—70 *м*.

Сотенные косяки белух наблюдались значительно реже. Эти косяки перемещающихся зверей были весьма различны по составу и структуре. У мыса Меньшикова косяк состоял из крупных взрослых зверей, которые шли группами по 11—15 шт. с интервалом 50—100 *м* между группами, а в Белом море и у Новой Земли косяки были смешанные, звери в них располагались на значительном расстоянии друг от друга, и никаких групп выделить было нельзя. В Белом море в головной части стада находились крупные взрослые звери, некоторое количество молодых было в его средней и задней частях, а в самом конце были две самки с детенышами. Сходное строение стад наблюдалось и другими исследователями с берега и судна на Севере и Дальнем Востоке (Арсеньев, 1939; Голенченко, 1935; Никольский, 1936 и др.). К этому надо добавить, что стадо взрослых белух у мыса Меньшикова было среди разводий в 4—5-балльном льду, а смешанные стада в Белом море и у Новой Земли на чистой воде. Таким образом, в сопоставлении с другими нашими наблюдениями можно отметить некоторую возрастную дифференцировку стад белухи в зависимости от ледовых условий, что отмечалось и раньше с берега (Зайков, 1934; Рутилевский, 1939). Утверждение, что в крупных стадах молодые составляют значительный процент (Чапский, 1937), как показывают наши наблюдения, не всегда соответствует истине.

Стадо кормящихся белух в несколько сотен голов наблюдалось 3 июля в Белом море. Оно было смешанное и состояло из большого числа самок с новорожденными, взрослых без детенышей и молодых, которые были равномерно распределены на большой площади.

Таким образом, величина и состав стад белухи были весьма различны. Одиночки в летнее время наблюдались довольно редко (16,1% всех встреч) и, как отмечалось выше, иногда они направлялись в сторону стада белух, а иногда стадо двигалось позади них, в ту же сторону. Возможно, что в первом случае стадо привлекает одиночных белух, а во втором они сами служат стаду ориентиром при разыскивании пищи. Разбивка поодиночке группы из двух-трех белух, видимо, происходит при малокормности места и перехода на питание донными организмами. Другие наблюдения с берега также подтверждают малое количество одиночек (Арсеньев, 1937, 1939; Дмоховский, 1933; Зайков, 1934; Рутилевский, 1939 и др.), причем иногда за их появлением следует массовый подход белухи, что опять-таки указывает на определенную связь одиночек со стадом.

Еще более редко встречаются очень большие стада белух (3,2%). Их образование, видимо, связано с устойчивыми концентрациями на небольших участках объектов питания (Арсеньев, 1935, Гептнер, 1930, Клумов, 1939 и др.). Необходимо заметить, что несмотря на многочисленные упоминания в литературе о проходах тысячных стад, мы ничего подобного ни разу не наблюдали. При описании стада в несколько тысяч особей обычно говорят о том, что белухи покрывали всю поверхность моря до горизонта и шли мимо часами. Наблюдая с самолета, мы отмечали многосотенные косяки и значительные концентрации белухи стадами в несколько десятков голов и мельче в громадном районе, например, у западного побережья южного острова Новой Земли, о-ва Вагач и в прилежащих проливах, где общая численность зверя действительно равнялась нескольким тысячам, но единого стада из нескольких тысяч белух не было.

Вероятность ошибки в определении численности зверя с берега, особенно в крупном стаде, очень велика. Так, например, наблюдавшийся нами 18 июня косяк в Белом море состоял из 500—600 зверей, которые были очень хорошо видны в прозрачной воде и были нами поголовно сосчитаны в половине косяка (278 голов) с последующим удвоением (плотность была примерно одинакова во всем стаде). Этот

косяк был растянут на 20 *км* в море и на 12 *км* вдоль берега. Вполне понятно, что для наблюдателя на берегу спины белух покрывали бы всю поверхность моря до горизонта и стадо шло бы мимо в течение нескольких часов, т. е. оно было бы с берега оценено как «многотысячное». Вероятно, что при определенной комбинации кормовых и ледовых условий в другое время года возможно образование и многотысячных стад белухи, но, как показывают наши наблюдения, к определению их численности надо подходить весьма осторожно.

Гораздо чаще встречаются стада из нескольких зверей, до 10 голов (54,9%). Такую группировку, как будет показано ниже, видимо, надо считать постоянной, первичной, а стадо в несколько десятков и сотен зверей — конечным и временным результатом объединения на местах жировки и в узловых точках передвижения. Во всяком случае для весенне-летнего периода характерно наличие большого числа мелких стад белухи у берегов и в открытых частях моря, образующих местами значительные скопления.

Структура стада белух

Выше говорилось, что стадо неоднородно и состоит из отдельных групп. Во время кормежки группы в одних случаях сохранялись, наблюдалось какое-то подобие «строя», а в других — звери в стаде широко разбредались и кормились по отдельности.

Первое наблюдалось на глубоких местах и реже — на прибрежных отмелях и, очевидно, стоит в связи с питанием стайной рыбой, а второе — только на отмелях и банках и, как уже говорилось в отношении одиночек, видимо, связано с питанием донными организмами. При перемещении же стада без питания оно всегда состоит из групп. На наш взгляд, основа образования групп заключается в создании наиболее благоприятных гидродинамических условий для передвижения в воде каждому члену группы. Именно поэтому разделение на группы так характерно для всех перемещающихся стад, но в зависимости от состава стада меняются величина группы и ее структура, т. е. структура самого стада.

Здесь необходимо заметить следующее. В осенне-зимне-весенний период наблюдались стада, состоящие исключительно из крупных взрослых самцов (Дорофеев, Клумов, 1935; Зайков, 1934; Kükenthal, 1900; Тарасевич, 1958 и др.), что дает некоторое основание считать, что в указанный период половозрелые самцы отделяются от остальной части стада. Ни разу не наблюдались предполагаемые М. Н. Тарасевич (1958) стада молодых белух на кормежках, не наблюдаются они также и среди стад взрослых самцов. Следовательно, можно считать, что в течение всего года молодые животные находятся в одних стадах с взрослыми самками и сосунками. При этом молодые самки становятся половозрелыми и вступают в размножение на 2-м году жизни (Никольский, 1936; Клейненберг, Яблоков, 1959), а самцы созревают позже. Следовательно, если молодые самки, вступив в размножение, будут как-то отделяться от матери, то самцы еще на 1—2 года будут оставаться вместе с ней. Трудно предположить, чтобы самка рожала все время детенышей одного пола, если же предположить какое-то чередование полов при рождении, то у самки в течение 3—4 лет подряд будет по сосунку ежегодно, вплоть до годового перерыва в размножении (Клейненберг, Яблоков, 1959), и, кроме того, учитывая раннее половое созревание самок и более позднее самцов — прошлогодний или позапрошлогодний детеныш. Это могут быть прошлогодняя самка и позапрошлогодний самец и прошлогодний самец, а позапрошлогодняя самка будет иметь уже своего детеныша. Таким образом, если взрослые самцы отделяются от самок, а молодые звери не образуют

самостоятельных стад, то группа в смешанном стаде вне периода размножения может состоять из молодой самки с детенышем, из старой самки с сосунком и одним или двумя детенышами прошлых лет, т. е. из двух-четырех зверей.

В период размножения в эти косяки будут вливаться половозрелые самцы, и группы будут временно разбиваться, перестраиваться, так как происходит обособление самца и самки. Мы неоднократно наблюдали самку с сосунком и рядом другую взрослую белуху, иногда несколько крупнее самки. Поскольку оплодотворение у белух происходит вскоре после родов (Клейненберг, Яблоков, 1960), можно предположить, что это самец, тем более, что неоднократно в этих парах наблюдалось нечто похожее на спаривание, но при приближении самолета белухи расплывались в разные стороны и точно установить это не удалось. Вообще группировка взрослых белух парами в период размножения неоднократно наблюдалась и с берега (Остроумов, 1929; Проворов, 1957) и даже высказывалось предположение о семьях у белух (Неск, 1922), но скорее всего эта группировка носит временный характер, так как при равном соотношении полов в популяции белухи (Виноградов, 1949) разный темп созревания самцов и самок привел бы к меньшему числу половозрелых самцов, а потому предположение о моногамии было бы не лишенным основания при значительном проценте яловых самок, чего, однако, не наблюдается. Поэтому говорить о «семье» у белух можно, лишь подразумевая под этим детенышей разных лет, которые группируются вокруг матери. Это и есть, на наш взгляд, тот первичный основной элемент, из которого состоит стадо и о котором упоминалось выше. Высказанное предположение до некоторой степени подтверждается тем (личное сообщение А. В. Яблокова), что в одновременно выловленной группе животных наблюдаются сходные особенности строения фаланг пальцев передней конечности при очень значительной их индивидуальной изменчивости у белух вообще.

Поскольку никогда не отмечалось отдельных косяков молодых белух и они всегда встречались только с самками, то наблюдавшиеся нами перемещающиеся стада взрослых зверей до 10 голов и из нескольких сотен голов, видимо, надо считать чисто самцовыми. Для этих стад характерно, что основной, наиболее часто встречающейся в них группировкой будет три зверя, изредка встречаются одиночки, но чаще большие группы из 4—15 белух.

Другие наблюдения по биологии белухи

Отметив довольно большое число стад белух, мы пытались установить какую-то зависимость между количеством вынырнувших белух и общим числом зверей в стаде[1]. Для отдельной группы из трех белух весьма характерно следующее чередование вынырнувших и находящихся под водой: 1 : 2; 2 : 1; для четырех — 1 : 3; 2 : 2; 3 : 1; для пяти — 4 : 1; 2 : 3; для 11 — 4 : 7; 9 : 2; 6 : 5; 1 : 10, т. е. наблюдаются самые различные комбинации; при наблюдении с берега можно довольно точно подсчитать небольшое количество белух, но с увеличением их числа ошибка будет возрастать. Интересно, что в стаде из нескольких десятков зверей указанные соотношения для составляющих его групп нарушаются. Так, 23 июля у мыса Меньшикова в стаде из 20 взрослых зверей (пять групп по три-четыре белухи и одиночка) в каждый отдельный момент соотношение вынырнувших и находящихся под во-

[1] Приводимый материал основан главным образом на визуальных наблюдениях и некоторых фотоснимках. Мы не претендуем на исчерпывающее изложение этого вопроса, но нам кажется интересным привести некоторые подмеченные особенности.

дой[2] было 9 : 11; 2 : 18; 16 : 4; 1 : 19, при этом в группе из трех белух на поверхности могли находиться все три зверя, а в следующий момент ни одного. То же наблюдалось и в других стадах для групп из 4, 7, 11 белух. Очень вероятно, что выныривание служит не только для обновления запаса воздуха, но и несет какую-то сигнальную функцию, позволяя при движении в стаде большему числу животных одновременно находиться под водой; это важно уже хотя бы потому, что убыстряет и облегчает передвижение. Так как в стаде из нескольких десятков белух на поверхности может находиться 0,1 и даже 0,05% всех зверей, то коэффициент поверхностной видимости 3—5, предложенный для подсчета белух в стаде по вынырнувшим особям (Дорофеев, Клумов, 1935), является не всегда верным. Об этом же говорят и наблюдения с берега на промысле в Обской губе, когда промышленники ловили в 7—10 раз больше белух, чем видели (Духовный, 1934). Величина коэффициента будет изменяться не только от погоды, времени года и величины косяка, как справедливо отмечалось (Арсеньев, 1957), но еще и от характера деятельности белухи. Коэффициент поверхностной видимости (K) зависит от времени нахождения белухи под водой (T) и времени нахождения ее над поверхностью ($П$), являясь частным от деления T на $П$. Как показали наши наземные наблюдения, выдох и вдох у спокойно двигающейся белухи длится около 1 сек. и еще около 4 сек. после бывает видна на поверхности медленно уходящая в воду спина ($П$ — 5 сек.). Если зверь спокойно перемещается, то он обычно выныривает через 30 сек. и тогда $K = \frac{30}{5} = 6$. Совершенно ясно, что чем больше время пребывания белухи под водой (питание, затаивание в сетях и пр.), тем больше K. K будет увеличиваться также при увеличении скорости движения стада, так как будет уменьшаться время, в течение которого зверь будет заметен с берега ($П$). Поэтому, если $K=3$ или $K=5$ может быть использован для подсчета небольшого числа медленно, спокойно перемещающихся белух, то для кормящихся, пойманных в сеть или быстро двигающихся белух K будет увеличиваться до 10 и даже 20.

Кроме перемещающихся или кормящихся белух, мы наблюдали также совершенно спокойно лежащих отдыхающих зверей. То же исследователи наблюдали у Шпицбертена, где белухи плавно переносились волнами и напоминали льдину (Kükenthal, 1889), в Чёшской губе 300—400 зверей мирно спали в тихую погоду (Чиркова и Фолитарек, 1930), то же самое наблюдалось и в Сахалинском заливе на Дальнем Востоке (*Т. Б.*, 1923).

Отмеченные нами белухи совершенно не обращали внимания на самолет и неподвижно или чуть шевеля плавниками лежали на поверхности, и только когда самолет снижался до 150—200 *м*, они начинали двигаться.

Мы наблюдали у северного побережья о-ва Канин 13 июня трех белух, которые совершенно неподвижно лежали на поверхности в 4 *км* севернее мыса Мадаха. Точно такая же картина наблюдалась 3 июля в Белом море в 5 *км* восточнее о-ва Сосновец (одна белуха) и 20 июля в Енисейском заливе (четыре белухи). У о-ва Вайгач, в губе Воронова 7 июля около 50 белух отдыхало на отмели, почти у самого берега.

Полеты обычно проводились, как уже отмечалось, на высоте 500 *м*. При этом косяки белух внешне не обращают никакого внимания на шум моторов и продолжают спокойно плыть в прежнем направлении или кормиться. При снижении самолета до 150—200 *м* белуха ведет

---

[2] Первоначально было подсчитано общее число белух в стаде, а в дальнейшем считали только вынырнувших.

себя уже совсем иначе: начинает глубже и на более длительный срок нырять, на более короткий срок появляться на поверхности, а иногда и вовсе сворачивает в сторону. Особенно это характерно для передвигающихся белух, кормящиеся звери вообще меньше внимания обращают на самолет. Наиболее «сторожки» одиночные белухи: даже при полете на высоте 500 *м*, как только самолет окажется над ними, они сначала полого ныряют, а потом круто уходят в глубину и, если вода мутная и нырнувшей белухи не видно, то повторно найти ее удается редко. Кроме того, одиночные белухи и их небольшие группы часто при снижении самолета ныряют под большие льдины.

Считалось, что белуха избегает сплоченных или дрейфующих льдов и никогда среди них не встречается (Клумов, 1936). Наблюдения с самолета показали, что белуха держится не только на чистой воде, но и у кромки ледяных полей, в мелкобитом льду 4-5 баллов, а также в полыньях и разводьях среди 9-балльного льда. Среди плотного льда отмечались мелкие группы белух, что наблюдается также в зимнее время и, по-видимому, связано с созданием наилучших условий для использования небольшой группой белух отдельных участков чистой воды (полыньи, разводья, продухи) и, кроме того, рассредоточенность позволяет разбившемуся стаду в целом лучше ориентироваться при изменении ледовых условий на большой площади и быстро находить участки, пригодные для обновления запаса воздуха.

Сведения о сроках родов у белухи немногочисленны и довольно определенны, хотя уверенное заявление Коллета (R. Collet, 1912) о том, что белуха родит в любое время года, опровергается его же данными.

Первые новорожденные в Белом море и Чёшской губе были отмечены нами с самолета 18 июня, у Новой Земли их в это время еще не наблюдали. В первых числах июля в Белом море новорожденных было уже много. В это же время отмечались самки с новорожденными в Баренцевом море у о-ва Колгуев и мыса Ходовариха, причем последнее стадо мы наблюдали 2 дня подряд: 3 и 4 июля. В 1-й день в нем был лишь один детеныш, а на следующий — шесть, причем нигде поблизости других белух не было, следовательно, пять детенышей родилось между 3 и 4 июля. С 5-7 июля новорожденные стали появляться у о-ва Вайгач и южного острова Новой Земли как на чистой воде, так и среди мелкобитого льда 3-5 баллов. Самки с детенышами находились преимущественно среди кормящихся зверей и лишь один раз среди перемещающихся, во время захода белух в Белое море. Вполне понятно, что самки с новорожденными не участвуют в больших передвижениях, пока детеныш не окрепнет.

Таким образом, вполне возможно предположить, что срок деторождения несколько сдвигается по мере продвижения с запада на восток и если в Белом море он приходится на середину — конец июня, то в западной части Баренцева — на начало июля, в Карском — на середину июля. Видимо, это зависит от благоприятных ледовых условий, создание которых значительно сдвигается во времени для указанных районов. Поэтому, а также ввиду значительной растянутости вообще периода размножения у белухи сроки деторождения не могут служить основанием для суждения о таксономическом положении отдельных популяций белухи, как это делалось некоторыми авторами (Клумов, 1937, Остроумов, 1935).

Детеныши, которых мы наблюдали в июне, плавали рядом с матерью и ныряли очень неглубоко. В это время при снижении самолета они продолжали плавать на поверхности одни, когда мать ныряла. В июле они уже ныряли вместе с матерью, правда, не глубоко и не надолго. При перемещении детеныш находится очень близко к телу матери, обычно с правой стороны, недалеко от ласта. Многочисленные утверждения о том, что детеныш при движении прикрепляется к телу

матери, совершенно неверны и основаны на оптическом обмане (Арсеньев, 1939; Слепцов, 1952 и др.), но, видимо, об этом необходимо сказать еще раз, поскольку до сего времени в этом вопросе существует неясность (Томилин, 1957).

Таким образом, попутные наблюдения по биологии белухи с самолета позволили отметить весьма интересные особенности, некоторые из них хорошо согласуются с прежними наблюдениями с берега или судна, а другие существенно их дополняют и изменяют. Поэтому надо думать, что более широкое внедрение самолета в биологические исследования, особенно морских млекопитающих, даст много новых и важных сведений.

ЛИТЕРАТУРА

Арсеньев В. А., 1937. О миграции белухи в Сахалинском заливе, Изв. Тихоокеанск. н.-и. ин-та морск. рыбн. х-ва и океаногр., т. 10.— 1939. Распределение и миграция белухи на Дальнем Востоке, Там же, т. 15.

Белькович В. М., Хузин Р. Ш., 1960. Опыт использования самолета для разведки белухи, Тр. Полярн. н.-и. ин-та морск рыбн. х-ва и океаногр., т. 12.

Виноградов М. П., 1949. Морские млекопитающие Арктики, Тр. Арктич. н.-и. ин-та, т. 202.

Гептнер В. Г., 1930. Материалы к познанию географического распределения и биологии белухи (Delphinapterus), Тр. н.-и. ин-та зоол., т. IV, вып. 2.

Голенченко А., 1935. Промысловая биология белухи, За рыбную индустрию Севера, № 6.

Дмоховский А. В., 1933. Материалы к познанию географического распространения и биологии белухи (Delphinapterus) в Белом море, Бюл. Моск. о-ва испыт. природы, отд. биол., т. 42, вып. 4.

Дорофеев С. В., Клумов С. К., 1935. К вопросу об определении возраста белухи и состава косяков, Тр. Всес. н.-и. ин-та морск. рыбн. х-ва и океаногр., т. III.

Духовный М. Н., 1934. Промысел белухи (Delphinapterus leucas) в Обской губе летом 1931 г., Тр. Обско-Тазовск. научн.-рыбохоз. ст. Всес. н.-и. ин-та морск. рыбн. х-ва и океаногр., т. 2, вып. 1, Тобольск.

Зайков М. Ф., 1934. Промысел белухи (Delphinapterus leucas Pall.) в Обской губе летом 1932 г., Там же.

Клейненберг С. Е., Яблоков А. В., 1960. Материалы по размножению белухи северных морей СССР, Тр. Полярн. н.-и. ин-та морск. рыбн. х-ва и океаногр., т. 12.

Клумов С. К., 1936. Распределение белухи на европейском севере, Тр Полярн. ком. АН СССР, вып. 27.— 1937. Новые формы белухи, Изд-во АН СССР.— 1939. Белуха советского Севера, Тр. Всес. н.-и. ин-та морск. рыбн. х-ва и океаногр., т. XII.

Никольский Г. Е., 1936. К биологии размножения Delphinapterus leucas, Тр. Всес. н.-и. ин-та морск. рыбн. х-ва и океаногр., т. III.

Остроумов Н. А., 1929. К изучению белухи (D. leucas) и ее промысла в Енисейском заливе, Тр. Сиб. научн.-рыбохоз. ст., т. IV, вып. 1, Красноярск.— 1935. К систематике и размещению белухи европейского Севера и Карского моря, За рыбн. индустрию Севера, № 11.

Проворов Н. В., 1957. К вопросу биологии и промысла беломорской белухи в Кандалакшском заливе Белого моря, Тр. Арктич. н.-и. ин-та, т. 205.

Рутилевский Г. Л., 1939. Промысловые млекопитающие полуострова Челюскина и пролива Вилькицкого, Тр. ин-та полярн. землед., животновод. и пром. х-ва, вып. 8.

Слепцов М. М., 1952. Китообразные дальневосточных морей, Изв. Тихоокеанск. н.-и. ин-та морск. рыбн. х-ва и океаногр., т. 38.

Тарасевич М. Н., 1958. Сравнение состава стад водных и наземных млекопитающих, Тр. Всес. н.-и. ин-та морск. рыбн. х-ва и океаногр., т. XXXIII.

Т. Б., 1923. Рыбные и пушные богатства Дальнего Востока. Введение. Изд. Научпромбюро Дальрыбохоты.

Томилин А. Г., 1957. Звери СССР, т. IX, Китообразные.

Чапский К. К., 1937. Миграции и промысел белухи в северной части Обской губы, Тр. Арктич. н.-и. ин-та, т. 71.

Чиркова А. и Фолитарек С., 1930. О белухе (Delphinapterus leucas Pall.) и ее промысле в Чёшской губе и бухте Индиге, Тр. н.-и. ин-та зоол., т. IV, вып. 2.

Collet R., 1912. Nord Pattegyr.

Heck L.,1922. Wale (Cetacea). Die Säugetiere von Alfred Brehm, Bd. III, Leipzig.

Kükenthal W., 1889. Einige Notizen über Hyperodon rostratus Lill. und Beluga Leucas Grey. Arch. Naturgesch., Bd. I, III.— 1900. Die Wale der Arctis. Fauna Arctica, Bd. I, Lief. 2.

SOME BIOLOGICAL OBSERVATIONS ON WHITE DELPHIN FROM THE AIRPLANE

V. M. BELKOVICH

Institute of Animal Morphology, USSR Academy of Sciences (Moscow)

Summary

On the basis of the observations on the white delphin carried out from the airplane in June and July 1957 in the White, Barents and Kara Seas, it was found out that in summer herds of up to 10 animals are prevailing (54.9% of occurrence). Sole animals and aggregations of some hundreds of them are met with but rarely (16.1 and 3.2% of occurrence, respectively) and represent a temporary phenomenon. The main constant group of the herd is a female with one-three young of different age; during the breeding season these groups are joined by males, and a mixed herd consists of groups of two-five animals in each.

Herds of adult white delphins without the young seem to consist of males only which form groups of 3—15 animals.

The time of casting litters somewhat shifts in white delphins with their advance eastward; in the White Sea they cast litters in the mid-or the end of June, in Barents Sea in the early July, in the Kara Sea in the mid-July.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1960, том XXXIX, вып. 9

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

СМЕНА ФУНКЦИЙ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ СУБСТИТУЦИЯ В ЭВОЛЮЦИИ СВОБОДНОПЛАВАЮЩИХ СУВОЕК

Г. Н. ГАССОВСКИЙ

Черкасский педагогический институт

Биологический прогресс в ходе эволюционного процесса достигается, как показал А. Н. Северцов, по путям четырех основных типов морфо-физиологических преобразований: араморфозов, идиоадаптаций, ценогенезов или дегенераций. Эти общие типы морфо-физиологических преобразований определяют эволюционные изменения организмов как биологического целого и ими, обыкновенно, характеризуются крупные систематические группы животных. Эти общие приспособления животных к изменяющимся условиям среды достигаются посредством частных филогенетических изменений строения и функций отдельных органов (Северцов, 1939). Последние обнаруживаются уже в историческом развитии отдельных видов.

Подходя к оценке изменений строения и функций органов с экологической стороны, А. Н. Северцов справедливо рассматривал каждое морфологическое изменение органа как способ развития активной функции или пассивного приспособления в полезном для всего организма направлении постольку, поскольку оно является усовершенствованием функции этого органа и обусловливает собой выживание организма в борьбе за существование, т. е. в отношениях организма с обитаемой им и окружающей его средой, и биологическое процветание вида.

Уже Ч. Дарвин начал разработку проблемы филогенетических изменений функций, установив и описав ряд случаев этих изменений в ходе исторического развития различных групп животного мира (эволюция цедильного аппарата у беззубых китов, жала перепончатокрылых, млечных желез млекопитающих, клешней высших ракообразных и др.). Дальнейшую разработку проблемы филогенетических изменений функций и строения органов осуществили А. Дорн, Н. Клейненберг, Д. Плате и, в особенности, А. Н. Северцов и другие советские морфологи (Д. М. Федотов, Б. С. Матвеев и др.).

Интересный случай эволюционных преобразований подобного рода представляет собой обнаруженная нами в июле 1957 г. в пруду парка в с. Ворзель (Киевская обл.) и в июле 1958 г. в пруду парка Нежинского педагогического института (Черниговская обл.) пелагическая свободноплавающая сувойка, по некоторым признакам занимающая до известной степени промежуточное положение между двумя видами вортицеллид, описанными Форе-Фремье (E. Fauré-Fremiet, 1924): Vorticella natans у Vorticella mayeri. Эти сувойки отличаются от всех остальных многочисленных представителей данного рода тем, что, будучи пелагическими свободноплавающими инфузориями, они, сохранив стебелек, утеряли способность прикрепляться при его помощи к субстрату. У наблюдавшихся нами довольно многочисленных особей стебелек, очень хорошо развитый, при плавании вытянут в направлении движения, а тело изогнуто под углом почти 180° и перистомом обращено в том же направлении. Наши сувойки, как и V. natans и V. mayeri, не образуют у заднего конца тела венчика ресничек даже после деления, т. е. в отличие от всех других роторесничных инфузорий подотряда Sessilina, утеряли стадию телотроха (бродяжки).

Названные виды свободноплавающих сувоек отличаются друг от друга размерами тела (у V. natans длина тела 100 μ, у V. mayeri — 55 μ), формой и положением ядра (у V. mayeri ядро гораздо короче, толще и лежит поперек), тем, что у V. mayeri пелликула широко исчерчена поперечной штриховатостью, а у V. natans они гладкая и, наконец, тем, что длинный стебелек последнего вида, сокращаясь, ложится тесными спиралями, в то время как короткий (около 140 μ) стебелек V. mayeri при сокращении образует лишь одну широкую петлю.

Обнаруженные нами пелагические сувойки только по размерам тела (длина тела 50—55 μ, наибольший диаметр его — 30—32 μ, диаметр диска 36 μ) соответствуют данным Форе-Фремье для V. mayeri. По остальным же признакам они приближаются к особенностям V. natans. Так, длина стебелька наших особей (до 1200 μ) даже превосходит цифры, приведенные Форе-Фремье для V. natans (600—700 μ). По гладкости пелликулы, форме и расположению ядра, по способности стебелька при сокращении свер-

тываться в тугую спираль украинские пелагические сувойки должны быть отнесены к виду Vorticella natans. Очевидно, этот вид, как и очень многие инфузории, характеризуется значительной изменчивостью размеров тела.

При движении данные сувойки держат стебелек вытянутым в прямую линию по направлению движения. Заостренный дистальный конец стебелька при этом совершает винтообразные движения, чрезвычайно сходные с движением конца жгутика при плавании жгутиконосцев перанема (Peranema). За исключением самого кончика, весь остальной стебелек при движении сувоек остается совершенно неподвижным. В результате сувойка, плавно скользя, плывет, держа перистом раскрытым, также в направлении движения (см. рисунок). Если на пути движения инфузории попадается зооглея бактерий, стебелек вонзается в нее острым дистальным концом и, свертываясь в спираль, подтягивает тело сувойки к скоплению бактерий, которыми инфузория питается

Пелагическая свободноплавающая сувойка Vorticella natans (Fauré-Fremiet, 1924)

Таким образом, в ходе эволюции этого вида с переходом его к жизни в толще воды коренным образом изменились функции и строение стебелька сувойки. Из органоида прикрепления он превратился в органоид движения, подобный жгутику некоторых мастигофор (Peranema). Вместе с тем он сохранил способность при сокращении мионем свертываться в тугую спираль. Однако это сокращение стебелька приобрело у пелагических вортицеллид новое биологическое значение. Таким движением тело инфузории подтягивается к служащим ей пищей бактериям, в то время как у всех остальных сувоек мгновенное сокращение стебелька выводит их из поля действия хищника, спасая от гибели.

Эволюционные преобразования стебелька у пелагических сувоек представляют собой пример довольно сложного сочетания разного типа филогенетических изменений органов (в данном случае — органоидов).

В ходе исторического развития этих вортицеллид произошла смена функций стебелька: из органоида прикрепления он превратился в органоид поступательного движения, сохранив при этом, однако, и прежнюю способность, сокращаясь, свертываться в спираль. Так что, строго говоря, мы имеем здесь дело одновременно и с филогенетическим преобразованием типа расширения функций, так как к старой функции сокращения стебелька со свертыванием его в спираль добавилась новая — функция винтообразных сокращений конца стебелька. Наконец, здесь филогенетические преобразования носят характер «субституции органов и функций», а именно — гетерогенной субституции, или субституции функций (Федотов, 1939), при которой один орган (в данном случае — жгутик) замещается подобным или совершенно другим (в данном случае стебельком), развивающимся из совершенно другого зачатка и не становящимся на место замещаемого, но несущим физиологически или, по крайней мере, биологически равноценную функцию.

Интересно, что одновременно с такими преобразованиями функции и строения стебелька эта группа сувоек утеряла и обычные органоиды движения вортицеллид: венчик ресничек, образующийся близ заднего конца тела при отделении инфузории от стебелька.

ЛИТЕРАТУРА

Северцов А. Н., 1939. Морфологические закономерности эволюции, М.

Федотов Д. М., 1939. О субституции вторичной полости тела у офиур, Зоол. ж., т. XVIII, вып. 6.

Fauré-Fremiet E., 1924. Contribution à la connaissence des Infusoires planctoniques, Bull. Biol. France Belgique, 58, Suppl. 6.

CHANGE OF FUNCTIONS AND PHYSIOLOGICAL SUBSTITUTION IN THE EVOLUTION OF THE FREE-SWIMMING VORTICELLAE

G. N. GASSOVSKY

Chair of Zoology, Cherkassky Pedagogical Institute

Summary

There are described evolutional transformations of the hold-fast organellum (the stalk) of Vorticella natans connected with its transition to free swimming in the thickness of water.

In the course of the evolution of these Vorticellae their stalk has turned from the hold-fast organellum into the organellum of locomotion (change of functions), but preserved at the same time its previous ability for twisting in a spiral (widening of functions). This twisting of the stalk, however, acquired a biological significance which differs from that of usual Vorticellae.

ПОЛУЧЕНИЕ КАРЛИКОВЫХ ФОРМ ВОЗБУДИТЕЛЯ ОПИСТОРХОЗА В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

П. П. ГОРЯЧЕВ

Челябинский медицинский институт

Среди свободноживущих организмов как в животном, так и в растительном мире карликовые формы встречаются довольно часто. У паразитических организмов нанизм и его причины не изучены. В то же время этот вопрос может иметь не только теоретический интерес, но и практическое значение.

Возбудителем описторхоза у человека и некоторых видов млекопитающих является кошачья двуустка [Opisthorchis felineus (Rivolta, 1884)]. При изучении различных вопросов биологии возбудителя описторхоза экспериментальным путем были получены карликовые формы этих паразитов. Величина их, по сравнению с обычными, очень мала и далеко выходит за пределы минимальных размеров индивидуальной изменчивости кошачьей двуустки.

Возбудителю описторхоза присуща индивидуальная изменчивость, которая в основном имеет тот же характер, что и у других видов трематод (Баскаков, 1927; Исайчиков, 1929; Горшков, 1930; Штром, 1940). Кроме индивидуальной изменчивости, причины которой не всегда ясны, Г. А. Любинский и О. П. Кулаковская (1940) наблюдали изменчивость O. felineus в зависимости от интенсивности инвазии. И. Е. Быховская-Павловская (1951) предполагает, что одной из причин изменчивости трематод может быть их паразитирование в разных органах одного и того же вида хозяина.

Размеры двуусток зависят также от того, что этот вид сосальщиков паразитирует у разных видов хозяев (Пигулевский по К. И. Скрябину, 1953).

В эксперименте производилось одновременное вараже ние белых мышей и морских свинок метацеркариями O. felineus, выделенными из одного и того же язя. Личинок скармливали животным с маленькими кусочками пищи, мышам давали 10—20 метацеркариев, а свинкам — 30—50. Спустя примерно 1,5 мес. животных забивали. У мышей в печени можно было найти три-семь двуусток, у свинок — 12—27. От белых мышей получились карликовые паразиты, по сравнению с двуустками от морских свинок. На рисунке изображены кошачьи двуустки, полученные через 43 дня после одновременного заражения личинками O. felineus морской свинки и белой мыши. Длина тела двуусток из морских свинок варьировала от 6,1 до 7,2 *мм*, а ширина от 1,25 до 1,6 *мм* и в общем достигала средних размеров двуусток из кошки, собаки и человека. В то же время длина тела паразитов из белых мышей колебалась лишь в пределах от 1,4 до 1,8 *мм*, а ширина — от 0,5 до 0,7 *мм*. Таким образом, за один период времени у двуусток полученных от белых мышей, длина была примерно в четыре, а ширина в три раза меньше, чем у паразитов из морских свинок.

А — кошачья двуустка, полученная через 43 дня после заражения личинками Opisthorchis felineus морской свинки, *Б* — то же, белой мыши

Если же сравнить между собой площадь поверхности тела этих паразитов, то выяснится, что у двуусток из морских свинок она больше чем в 15 раз превосходит площадь поверхности тела двуусток из белых мышей.

Размеры яиц оставались почти без изменений (у двуусток из белых мышей было 90—100 яиц, а из свинок — 8000—10 000). Размеры яиц O. felineus: длина от 19,5 до 33 μ, а ширина — 10,5 до 16,5 μ (Горячев, 1948). Средние же размеры яиц двуусток, полученных от белых мышей,— 27 μ в длину и 15 μ в ширину. Эти размеры, хотя немного и меньше, чем средние размеры яиц двуусток из кошки, морской свинки и человека, но все же они находятся в пределах минимальных размеров индивидуальной изменчивости мелких яиц O. felineus.

Таким образом, в организме белых мышей формируются карликовые кошачьи двуустки, значительно более мелкие по сравнению с этими же паразитами, развивающимися у человека, собаки, кошки и морской свинки.

ЛИТЕРАТУРА

Баскаков В. П., 1927. К анализу индивидуальной изменчивости трематоды Prostogonimus ovatus (Rud), Сб. работ по гельминтол., посвящен. проф. К. И. Скрябину, М.

Быховская-Павловская И. Е., 1951. Изменчивость морфологических признаков и значение ее в систематике сосальщиков рода Leucochloridium carus, Паразитол. сб. Зоол. ин-та АН СССР, т. XII.

Горшков И. П., 1930. К вопросу об индивидуальной изменчивости трематоды Notocotylus attenuatus (Rudolphi, 1809) от водоплавающих птиц, Изв. Бактериол. ин-та Наркомзема Татарской АССР, т. III, вып. 2.

Горячев П. П., 1948. Изменчивость яиц Opisthorchis felineus, Мед. паразитол. и паразит. болезни, вып. 5.

Исайчиков И. М., 1929. К вопросу о пределах индивидуальной изменчивости видов рода Plagiorchis Lühe, 1899, Тр. Сиб. вет. ин-та, вып. X.

Любинский Г. А. и Кулаковская О. П., 1940. Изменчивости инвазии и изменчивости Opisthorchis felineus, Мед. паразитол. и паразитарн. болезни, т. IX, вып. 5.

Скрябин К. И., 1953. Трематоды животных и человека. т. VIII, Изд-во АН СССР.

Штром Ф. К., 1940 Заметки по систематике Dicrocoeliinae (Trematoda), Паразитол. сб. Зоол. ин-та АН СССР, т. VIII.

EXPERIMENTAL OBTAINING DWARF FORMS OF OPISTHORCHOSIS VECTOR

P. P. GORIACHEV

Cheliabinsk Medical Institute

Summary

On simultaneous experimental infestation of different species of terminal hosts with the larvae of opisthorchosis vector Opisthorchis felineus (Rivolta, 1884) dwarf parasites are obtained from albino mice 43 days after invasion (see fig. *Б*), when compared to those obtained from guinea pigs (see fig. *А*).

О ПЕРВОМ ПРОМЕЖУТОЧНОМ ХОЗЯИНЕ ЛЕНТЕЦА ШИРОКОГО (DIPHYLLOBOTHRIUM LATUM L., 1758) В УСЛОВИЯХ ЮЖНОГО УРАЛА

М. А. УТКИНА

Челябинский медицинский институт

Развитие лентеца широкого (Diphyllobothrium latum L., 1784) связано со сменой трех хозяев: первого промежуточного хозяина — различных видов низших ракообразных, второго промежуточного хозяина — различных видов рыб и окончательного хозяина — человека и некоторых млекопитающих.

Яницкий и Розен (1917) нашли первых промежуточных хозяев широкого лентеца — веслоногих рачков Cyclops strenuus (Fischer) и Diaptomus gracilis (Sars). Фогель (H. Vogel, 1929) обнаружил, что личинки широкого лентеца в C. strenuus не развиваются в процеркоиды. В связи с этим он предположил, что промежуточным хозяином D. latum являются диаптомусы Эссекс (H. E. Essex, 1927) для Северной Америки считал промежуточным хозяином широкого лентеца Diaptomus oregonensis. Уорд (R. A. Wardle, 1935) в качестве первых промежуточных хозяев широкого лентеца предполагал только диаптомусов.

Вергир Тейнис (Vergeer Teunis, 1936) опытным путем доказал, что первыми промежуточными хозяевами широкого лентеца в Европе являются D. oregonensis, D. sicilis, D. siciloides.

В. Михайлов (1955) считает, что C. strenuus и D. gracilis, ранее известные как первые промежуточные хозяева широкого лентеца, в действительности ими не являются. Позднее Гуттова (A. Guttowa, 1958) исследовала в эксперименте веслоногих рачков, зараженных корацидиями широкого лентеца, в условиях Польши. Она установила, что к основному промежуточному хозяину D. latum здесь можно отнести D. vulgaris.

М. Е. Морозова (1955) экспериментальным путем установила, что возможными промежуточными хозяевами широкого лентеца в условиях эксперимента могут быть диаптомусы и различные виды циклопов.

В связи с недостаточно точными сведениями по видовому составу первых промежуточных хозяев D. latum, особенно для определенных географических районов страны, мною была проделана работа по выяснению первых промежуточных хозяев этого паразита в условиях Южного Урала.

В 1958 г. были проделаны опыты по заражению личинками широкого лентеца различных видов диаптомусов. Диаптомусы вылавливались из озер Касарги, Аргази, Чебаркуль и Кременкуль. В этих озерах в течение всего лета преобладал Arctodiaptomus ulomskyi и реже — Hemidiaptomus ignatovi (Sars). Помощь в определении видов диаптомусов нам оказал Е. В. Боруцкий. На основании наиболее характерных систематических признаков исследуемый диаптомус был отнесен к Arctodiaptomus ulomskyi Tschetschuro.

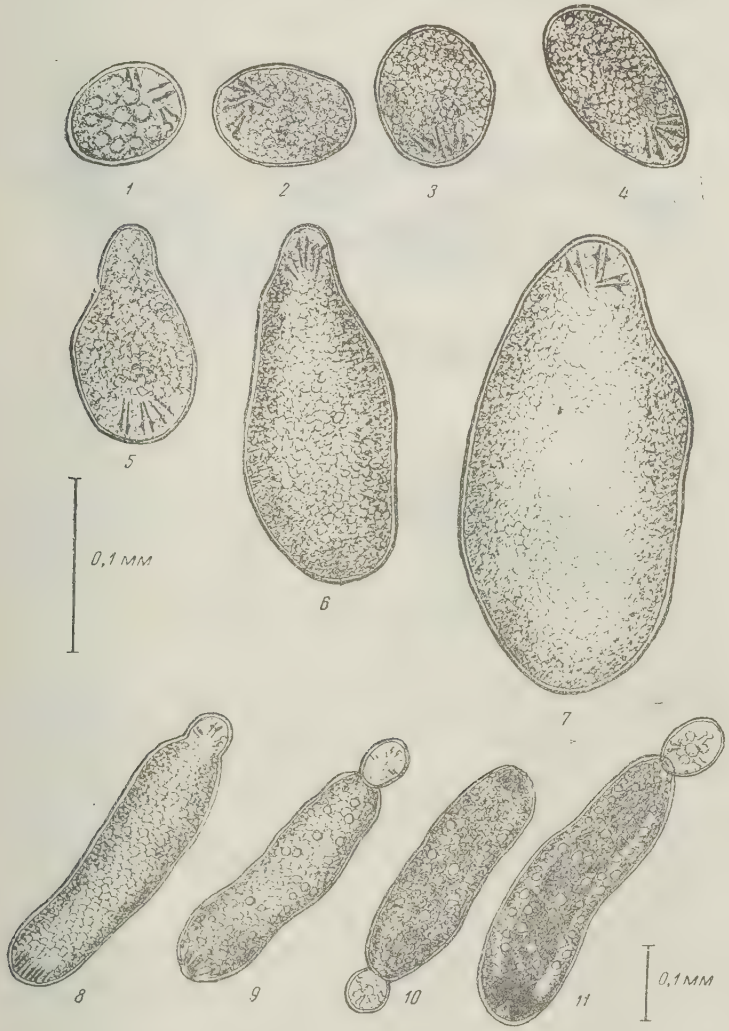


Рис. 1. Стадии формирования процеркоида

1—4 — развитие процеркоида из онкосферы в течение 4 первых дней, *5—10* — формирование процеркоида на *5—7*-й день, *11* — сформировавшийся процеркоид на 8-й день

Изучение развития личинок широкого лентеца в диаптомусах производилось при температуре 25—30°. Под микроскопом можно было наблюдать, как онкосферы широкого лентеца проходят через стенку кишечника в полость тела рачка. Г. А. Шмидт (1953) предполагает, что онкосферы вбуравливаются в стенку кишечника ракообразных с помощью крючьев. Однако при неоднократном наблюдении за онкосферами, проникающими через стенку кишечника диаптомусов, можно было видеть, что крючья у личинок остаются неподвижными и, как обычно, направлены первая пара — вперед, а две другие пары — в стороны. Было отмечено, что онкосфера может проникать через стенку кишки как вперед, так и назад крючьями. При этом крючья у личинки остаются неподвижными. Это наблюдение дает основание предполагать, что онкосфера проникает

через стенку кишки ракообразных не с помощью крючьев, а иным путем. Надо полагать, что она выделяет какие-то ферменты и вызывает гистолиз ткани стенки кишки.

Проникнув в полость тела диаптомуса, личинка начинает расти и развиваться. Тело ее постепенно удлиняется и увеличивается в размерах, а на 7—8-й день превращается в процеркоид (рис. 1).

Было исследовано 115 экз. A. ulomskyi. Самки A. ulomskyi заражались личинками поголовно, а самцы лишь частично (из 30 самцов, зараженных оказалось 25). Интенсивность инвазии самок также была выше таковой самцов (у самок — от 1 до 10 процеркоидов, а у самцов — от 1 до 5) (рис. 2).

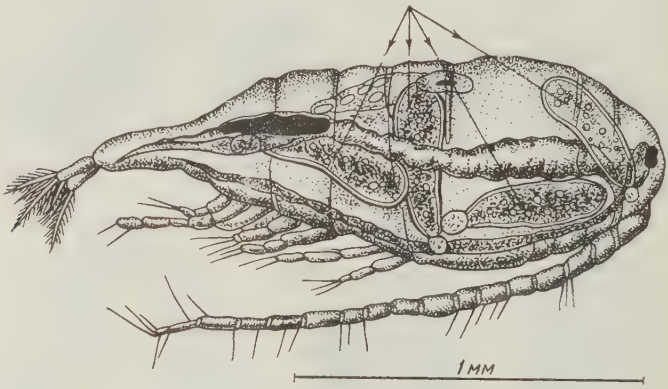


Рис. 2. Самка A. ulomskyi с процеркоидами внутри полости тела

Стрелками указаны процеркоиды

Такая высокая зараженность A. ulomskyi личинками широкого лентеца дает основание считать его промежуточным хозяином D. latum в условиях Южного Урала.

Кроме A. ulomskyi, заражению подвергался H. ignatovi. Этот вид диаптомуса удалось обнаружить только в оз. Касарги и то в небольшом количестве. Из вскрытых 20 H. ignatovi процеркоиды были обнаружены только у пяти. Интенсивность инвазии этого вида диаптомусов — от одного до пяти процеркоидов. Поэтому H. ignatovi следует считать второстепенным промежуточным хозяином D. latum.

ЛИТЕРАТУРА

Михайлов В., 1955. О некоторых вопросах взаимоотношений между первыми промежуточными хозяевами и личинками цестод, Зоол. ж. т. XXXIV, вып. 5.

Морозова М. Е., 1955. Биология ранних фаз развития лентеца широкого в условиях Карело-Финской ССР, Канд. дис., Петрозаводск.

Шмидт Г. А., 1953. Ленточные черви. Эмбриология животных, ч. II, М.

Essex H. E., 1927. Early Development of Diphyllobothrium latum in Northern Minnesota, J. Parasitol., vol. 14, No 2.

Guttowa A., 1958. Proba eksperimentalnego ustalenia glównego pierwszego ziwiciela pósredniego bruzdoglowca szerokiego — Diphyllobothrium latum (L) — dla terenn Polski, Рефер. ж. «Биология», № 7, Изд-во АН СССР, М.

Vergeer T., 1936. The Eggs and the Coracidia of Diphyllobothrium latum, Michigan Acad. Sci., Arts. a. Lett., vol. XXI.

Vogel H., 1929. Studien zur Entwicklung von Diphyllobothrium. I Teil: Die Wimperlarve von D. l. für Parasitenkunde, Bd. 2, H. 2.

Wardle R. A., 1935. Fish — Tapeworm, Biol. Board. Can Bull., No 45.

ON THE FIRST INTERMEDIATE HOST OF DIPHYLLOBOTHRIUM LATUM L., 1758 UNDER THE CONDITIONS OF SOUTH URAL

M. A. UTKINA

Cheliabinsk Medical Institute

Summary

It has been experimentally stated that the Arctodiaptomus ulomskyi Tschetschuro is the main first intermediate host of D. latum in the South Ural. Up to 100% of the females of A. ulomskyi are infected with the larvae of D. latum, while the males are somewhat lesser infected. The formation of procercoids of D. latum within D. ulomskyi takes place on the 7—8th day. Invasion intensity with the larvae of D. latum makes up to 1—10 procercoids in a female and 1—5 ones in a male.

НОВЫЕ СВЕДЕНИЯ О ФАУНЕ ПИЯВОК ПРЕСНЫХ ВОД КРЫМА

Е. И. ЛУКИН и В. М. ЭПШТЕЙН

Харьковский зоотехнический институт

Фауна пиявок Крыма, несмотря на то, что она представляет большой интерес в зоогеографическом и экологическом отношениях, до сих пор не подвергалась специальному изучению (Цееб, 1947; Щеголев, 1938).

Один из авторов этой статьи (В. М. Эпштейн) в конце апреля — начале мая 1958 г. произвел ряд сборов пиявок в окрестностях Симферополя и Бахчисарая, в водоемах около сел Вилино и Отрадное (нижнее течение р. Алмы), около пещеры Кизил-Коба (23 *км* к юго-востоку от Симферополя) и около с. Соколиное, а также в окрестностях Ялты и Севастополя [1].

В результате обработки всех сборов были получены новые данные о распространении и экологии Batrachobdella algira и показано присутствие в Крыму новой, возможно эндемичной, пиявки из рода Herpobdella (=Erpobdella).

Batrachobdella algira (Moq.-Tand.)

Всего было собрано 254 экз. этой пиявки в 10 различных водоемах, местонахождение которых указано выше. Таким образом, в исследованных районах Крыма B. algira является массовой формой.

Рассматриваемый вид является (по крайней мере, весной) постоянным эктопаразитом лягушек (Rana ridibunda): из 254 пиявок лишь две были найдены в свободном состоянии. В некоторых водоемах (например, в одном бассейне в с. Соколином) все лягушки были заражены пиявками, причем максимальное число паразитов, снятых с одной лягушки, достигало 23! Наблюдения, произведенные нами в лаборатории, показывают, что батрахобделлы, действительно, неохотно покидают своих хозяев. Интересно, что эти пиявки встречались только на взрослых лягушках. Паразиты чаще всего прикрепляются к своим хозяевам в местах соединения ног с туловищем (на брюшной стороне тела) и на плавательных перепонках. Наряду со взрослыми пиявками, на лягушках попадались и молодые экземпляры, возможно, появившиеся этой же весной.

Herpobdella (Dina) stschegolewi sp. n.

Описываемая пиявка была найдена в значительном количестве в трех различных пунктах. Она принадлежит к подроду Dina (некоторые авторы выделяют этот подрод в самостоятельный род) рода Herpobdella (=Erpobdella), так как центральное кольцо сомита у нее заметно шире остальных колец. Приводим краткое описание этой интересной формы.

Величина весьма значительная для видов рода Herpobdella: наибольшие экземпляры достигали в длину 73 *мм*, при ширине 8 *мм* (в фиксированном состоянии).

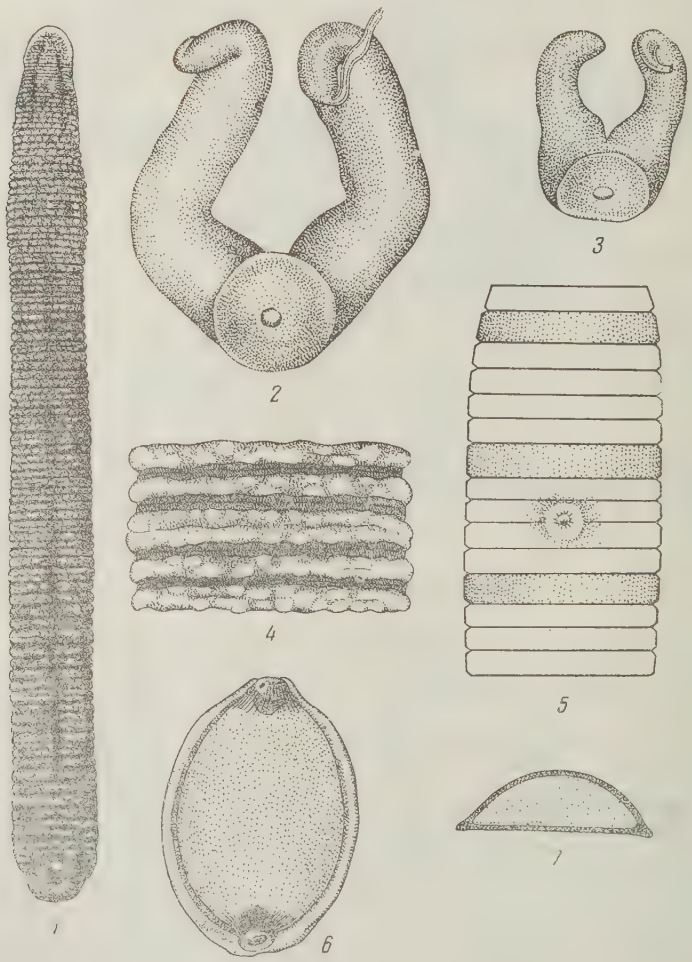
Поверхность тела (см. рисунок, *1* и *4*) покрыта большим количеством сосочков, соседние кольца отграничены друг от друга хорошо выраженными бороздами. Поэтому наружные покровы кажутся шероховатыми, а края тела (особенно в задней части его) ребристыми. У живых пиявок поверхность тела более гладкая, а борозды выражены немного хуже.

Окраска живых пиявок темно-оливковая. На спинной стороне каждого кольца сомита имеются желтоватые пятнышки (см. рисунок, *1* и *4*), расположенные на сосочках и образующие светлые поперечные полоски. В каждой полоске 10—12 пятнышек разных размеров. В расположении пятнышек проявляется тенденция к образованию двух рядов (см. рисунок *4*), так как одни пятнышки расположены ближе к переднему краю, а другие — к заднему краю кольца. Указанная тенденция особенно хорошо выражена на центральных кольцах сомитов. Желтоватые пятнышки имеются и на брюшной поверхности колец, но там они менее заметны. На средней линии тела (см. рис. *1*), благодаря особому распределению темного пигмента, образуется слабо заметная, очень узкая темная полоска, или скорее линия. В передней части тела иногда видны две такие полоски, расположенные ближе к краям тела. Следует подчеркнуть, что эти полоски не являются сплошными [как у Herpobdella lineata (O. F. M.)], а состоят из отдельных скоплений темного пигмента. Вообще, считать эти полоски характерными и постоянными признаками описываемого вида нельзя. Интенсивность окраски, конечно, варьирует, и у некоторых экземпляров наблюдается довольно сильная редукция темного пигмента.

---

[1] Большую помощь при сборах пиявок оказал И. Н. Ушаков, которому авторы выражают искреннюю благодарность.

Полный сомит (см. рисунок, *4*) состоит из пяти колец. Центральное кольцо заметно длиннее остальных и неглубокой бороздкой разделено на два добавочных кольца. Эти (т. е. центральные) кольца легко отличить от смежных с ними даже при рассматривании фиксированных пиявок невооруженным глазом. Добавочные бороздки, по крайней мере у фиксированных червей, имеются и на других кольцах, но выражены они значительно хуже, чем на центральных кольцах. Бороздки, о которых идет речь, и отличия центральных колец, по-видимому, лучше выражены в задней части тела.



Herpobdella stschegolewi sp. n.

1 — общий вид фиксированной пиявки, *2* — атриум, *3* — атриум Herpobdella lineata var. punctata с о-ва Сардиния, *4* — полный сомит, *5* — поясок, *6* — кокон, *7* — кокон в поперечном сечении

Поясок, как и у других гирпобделл, состоит из 15 колец (см. рисунок, *5*). Половые отверстия у подавляющего большинства исследованных экземпляров разделены двумя кольцами. Мужское половое отверстие расположено между 9-м и 10-м кольцами пояска, женское половое отверстие — между 11-м и 12-м кольцами. У некоторых пиявок последнее лежит на 12-м кольце, немного ниже его передней границы.

Атриум (см. рисунок, *2*) очень велик: длина его (у пиявки, имевшей в длину 50 *мм*, при ширине 8 *мм*) достигала 2,3 *мм*, при ширине 1,93 *мм*. Основные части рогов намного короче их дистальных частей. Последние — прямые, и их концы спирально не закручены, но загнуты в виде коротких (по сравнению со всей длиной этих частей) клювов.

Коконы имеют значительную величину: у измеренных экземпляров длина колебалась от 7,2 до 8 *мм*, а ширина — от 4,5 до 5 *мм*. Типичная форма кокона показана на рисунке *6* и *7*. Из этого рисунка можно заключить, что кокон описываемого вида по форме довольно сильно похож на коконы самого распространенного палеарктического вида герпобделл — Herpobdella octoculata [см. изображения коконов разных палеарктических видов герпобделла в работе Беннике (S. A. Bennicke, 1943)], но в поперечном срезе он ниже. Нельзя, впрочем, забывать, что форма коконов, откладываемых даже одной и той же пиявкой, подвержена довольно сильным изменениям.

Местонахождение: с. Вилино, с. Отрадное, окрестности Бахчисарая. Возможно, что описываемая нами форма широко распространена только в южной части Крымского п-ова, но не исключено, что она заходит и в северную часть Крыма.

Описываемый вид назван нами в память выдающегося советского специалиста по пиявкам Григория Григорьевича Щеголева (1884—1956).

Замечания о систематическом положении описываемого вида. Для Палеарктики [кроме недостаточно изученной Herpobdella (Dina) absoloni, обитающей в пещерных водоемах и совершенно депигментированной] указан лишь один вид подрода Dina — Herpobdella (Dina) lineata (O. F. M.). По литературным данным, в состав этого вида входят: 1) типичная форма (Европа, Кавказ, Северная Африка), имеющая на спине две темные сплошные продольные линии-полоски и совершенно лишенная желтых пятнышек; 2) H. (D.) lineata concolor Annandale (Палестина, Иран, Туркменистан), отличающаяся от предыдущей отсутствием темных полос, и поэтому одноцветно окрашенная (см., например, Щеголев и Щеголева, 1950); 3) H. (D.) lineata var. punctata Johansson и очень близкая к ней H. (D.) lineata var. notata Johansson (Испания и, по нашим неопубликованным данным, о-в Сардиния), отличающиеся от двух предыдущих наличием желтых пятнышек, расположенных поперечными рядами на кольцах сомитов, и совершенно лишенные сплошных темных полос (Johansson, 1926). 4) H. (D.) lineata f. apathyi (Gedroyc.) Pawłowski [Италия (?), Западная Украина], тоже имеющая ряды желтых пятнышек (см., например, Pawłowski, 1936), отличия которой от вариететов, описанных Иоганссоном, пока, по нашему мнению, не установлены. Мы полагаем, что формы H. (D.) lineata, имеющие желтые пятнышки, нужно выделить в особый вид, потому что между ними и двумя первыми формами (типичной H. lineata и H. lineata concolor) нет никаких переходов. Один из авторов этой статьи (Е. И. Лукин) просмотрел множество экземпляров Herpobdella lineata из разных пунктов ее ареала и никогда не видел, чтобы у кого-нибудь из них был хотя бы в зачаточной форме пятнистый рисунок. Если учесть, что пятнистые формы встречаются вместе с типичными (Johansson, 1926; Pawłowski, 1936), то их нельзя рассматривать и как географические подвиды одного вида.

Описанный нами новый вид, несомненно, более близок к пятнистым формам Herpobdella lineata, чем к типичной форме и подвиду concolor. Однако, насколько мы можем судить по литературным данным и изученным нами экземплярам H. lineata с о-ва Сардиния, очень близким к H. l. var. punctata и H. l. var. notata, новый вид отличается от последних и H. l. f. apathyi: 1) большей величиной тела, 2) сильным развитием кожных сосочков и борозд между кольцами, 3) огромными размерами и иной формой атриума (ср. рисунок *2* с рисунком *3* и рис. 115 в определителе Павловского, 1936) и с рис. 7—10 в статье Манна (K. Mann, 1952).

Является ли Herpobdella stschegolewi крымским эндемиком, покажут будущие исследования. Мы же считаем нужным отметить, что независимо от решения этого вопроса, новый вид, несомненно, находится в родстве с пиявками средиземноморского происхождения, ибо H. lineata в большом количестве встречается главным образом в средиземноморской подобласти (Лукин, 1958).

ЛИТЕРАТУРА

Лукин Е. И., 1958. Географическое распространение пресноводных пиявок на территории СССР, Проблемы зоогеографии суши, Изд. Львовск. ун-та.

Цееб Я. Я., 1947. Зоогеографический очерк и история крымской гидрофауны, Уч. зап. Орловск. гос. пед. ин-та, сер. естествозн. и химии, вып. 2.

Щеголев Г. Г. 1938. Внешняя морфология сомита Trocheta subviridis forma danastrica, Работы лабор. общ. зоол. 3-го Моск. мед ин-та, вып. 1.

Щеголев Г. Г., Щеголева З. А. 1950. Пиявки Туркменистана, Тр. Мургабск. гидробиол., ст., вып 1.

Bennicke S. A. Boisen, 1943. Contributions to the Ecology and Biology of the Danish Freshwater Leeches (Hirudinea), Folia limnol. scand., 2.

Johansson L., 1926. Hirudineen aus dem nördlichen und östlichen Spanien, gesammelt von Dr. F. Haas in den Jahren 1914—1919, Abh. der Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft, Bd. 34, H. 3.

Mann K., 1952. A Revision of British Leeches of the Family Erpobdellidae, Proc. Zool. soc. London, 122.

Pawłowski L. K., 1936. Pijawki, Fauna Slodkowodna Polski, Zeszyt, 26.

NEW DATA ON THE LEECH FAUNA OF FRESH WATERS OF THE CRIMEA

E. I. LUKIN and *V. M. EPSTEIN*

Kharkov Zootechnical Institute

Summary

In the paper presented a new leech species from the Crimea: Herpobdella (-Erpobdella) (Dina) stschegolewi is described (cf. fig. 1). Its characteristic features are: 1) greater body size (length up to 73 mm, width 8 mm); 2) strong development of dermal papillae at the dorsal side of the body and of fissures between the annuli; 3) presence of transversal rows of yellow spots on each annulus; 4) complete lack of longitudinal black lines on the dorsal side; 5) huge dimensions and peculiar form of the atrium (sf. fig. 2).

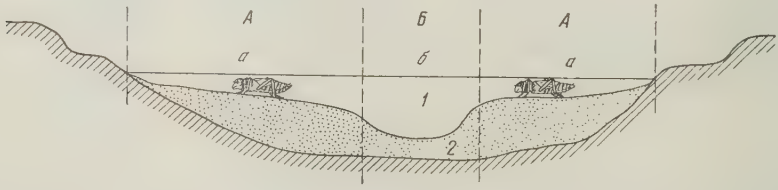
УСЛОВИЯ СУЩЕСТВОВАНИЯ ЛИЧИНОК РЕЛИКТОВОЙ СТРЕКОЗЫ ORTHETRUM ALBISTYLUM SELYS В ГОРЯЧЕМ КЛЮЧЕ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО ПРИБАЙКАЛЬЯ

Б. Ф. БЕЛЫШЕВ

Несколько ранее нами (Белышев, 1956, 1957) сообщалось о нахождении двух видов стрекоз на горячих ключах в Северо-Восточном Забайкалье.

В 1958 г. автор посетил эти ключи и обнаружил личинок одного вида стрекоз — Orthetrum albistylum Selys. Образ жизни личиночной фазы этого вида на территории СССР почти неизвестен. А. Н. Попова (1953) в сводке по личинкам стрекоз СССР всего в трех строчках излагает их экологию. Даже само описание этих личинок дается по Нидхам (I. C. Needham, 1930), т е. по материалу из Китая. Не больше мы узнаем и из другой работы А. Н. Поповой (1951), посвященной стрекозам Таджикистана, или из работы Н. Н. Акрамовского (1948), касающейся стрекоз Армении.

Исследуемый источник расположен в среднем течении р. Большой. Его протяженность около 250—300 *м*. Ширина поймы около 2—3 *м*, а ширина русла не превышает 2 *м*. Собственно ручей занимает всего 30—40 *см*, а остальная водная поверхность представляет разлив с глубиной 1—2 *см* и очень слабым течением. Глубина основного русла различна, но чаще около 10—15 *см*. Вода течет не по твердому дну, а постепенно переходит в очень рыхлый ил. Температура воды на месте ее выхода из земли, по прежним измерениям — около 75°, на месте, где появляются личинки стрекоз, падает в основном русле (рисунок)[1] до 50°, а в разливах, где очень слабое течение,—



Схематический разрез русла горячего ключа — места обитания личинок Orthetrum albistylum Selys (оригинал)

А — зона обитания личинок, *Б* — мертвая зона; *а* — разлив со слабым течением, температура воды 30—35°; *б* — основное русло, температура воды 50°; *1* — вода; *2* — мягкий ил

до 30—35°, но очевидно, не остается постоянной и находится в зависимости от температуры воздуха. По характеру воды исследуемого источника, как сообщает О. К. Гусев (1959), относятся к слабо минерализованным сульфатно-гидрокарбонатно-натриевым с концентрацией солей 0,4 *г/л*, Ph=8,1.

---

[1] На пути к источнику был разбит термометр, поэтому температуру мы определяли по ощущению, считая, что предел терпимости руки 60°; температура 35° определялась по сравнению с известной нам температурой воды в другом ключе.

Личинки стрекозы O. albistylum Selys встречены по разливам на всем среднем и частично нижнем течении ключа, где толща воды не превышает 1 *см*. В русле ручья жизнь для личинок из-за высокой температуры явно невозможна, пересаженные сюда они сразу же замирали, не делая попытки выбраться в разлив.

Наблюдения за актом дыхания личинок показали, что они забирали воду в кишку с самой поверхности, где вода менее горячая.

Животная жизнь в ручье развита очень слабо. Во всяком случае, нам не удалось добыть ни одно живое существо, кроме личинок стрекоз. Таким образом, встал вопрос о питании прожорливых личинок, которые должны, подобно другим стрекозам Anisoptera питаться не просто животной, но обязательно двигающейся пищей. Действительно, пищей личинок оказались насекомые, но не водные, как обычно, а попадающие в воду из воздуха и гибнущие в ней. Такие насекомые медленно плывут по течению, и личинки хватают их с поверхности воды, что наблюдалось нами в двух случаях. Недостатка в корме нет, так как в воду падает множество насекомых, начиная от крупных водяных жуков и кончая мелкими двукрылыми, ручейниками и т. д. Чем питаются личинки зимой, неясно. Вода остается теплой[2] и зимой, и личинки должны питаться и в это время, когда попадание в воду насекомых из воздуха невозможно.

Выплод происходит над водой разлива на травинках на высоте около 10 *см*. Над берегом или на земле выплаживающихся стрекоз нам наблюдать не приходилось.

ЛИТЕРАТУРА

Акрамовский Н. Н., 1948. Фауна стрекоз Советской Армении, Зоол. сб., т. 5, Ереван.

Белышев Б. Ф. 1956. Южный вид стрекоз (Odonata, Insecta) на горячих источниках Северного Забайкалья, Зоол. ж., т. XXXV, вып. 11.— 1957. Карликовая форма Lestes uncatus Kirby. (Odon., Lestinae) с горячих источников Северного Забайкалья, Энтомол. обозр. т. XXXVI, вып. 1.

Гусев О. К., 1959. Материалы к изучению природных особенностей, связанных с жизнедеятельностью горячих источников Северного Байкала, Краевед. сб., вып. 4, Улан-Уде.

Попова А. Н., 1951. Стрекозы (Odonata) Таджикистана, Тр. Зоол. ин-та АН СССР, т. 9, Л.— 1952. Личинки стрекоз фауны СССР (Odonata). Определители по фауне СССР, Изд. Зоол. ин-та АН СССР, № 50, Л.

Needham I. C., 1930. A Manual of the Dragonflies of China, Zoologia Sinica, XI (1).

CONDITIONS OF EXISTENCE OF THE LARVAE OF A RELICT DRAGON-FLY ORTHETRUM ALBISTYLUM SELYS IN A HOT SPRING OF NORTH-EAST BAIKAL TERRITORY

B. F. BELYSHEV

Summary

In the work presented there is described the habitat of the larva of the dragon fly Orthetrum albistylum Selys in the sites of hot spring (water temperature in average up to 35°) flooding.

ИЗ ОПЫТА ВЫРАЩИВАНИЯ КУБАНСКОГО ПОЛУПРОХОДНОГО СУДАКА В ПРУДАХ

Т. И. ЖУКОВА

Краснодарский педагогический институт

В Краснодарском крае перспективы развития колхозного рыбоводства исключительно велики. Колхозы края располагают большим количеством различных водоемов (пруды, лиманы), которые могут быть использованы в целях рыборазведения, а хорошие климатические условия и плодородие почвы обусловливают благоприятные возможности для разведения и выращивания рыб.

Мы изучили опыт выращивания кубанского судака в прудах колхоза «Красная Звезда» Пластуновского р-на Краснодарского края.

Мы провели два выезда на пруды колхоза для сбора материала и наблюдений, кроме того, использовали опросные данные рыбоводов колхоза, сотрудников Краевой

---

[2] Зимой при температуре воздуха — 40° у истока, по данным О. К. Гусева (1959), вода имеет температуру 72°, в 10 *м* 36°, а в 40 *м* 14°.

рыбоводно-мелиоративной станции и работников рыбоводно-биологической лаборатории Красрыбвода.

В начале июня 1955 г. головной пруд колхоза «Красная Звезда» зарыбили 1,5-месячными судачками, взятыми из Шапариевского лимана. Длина их колебалась в пределах 25—35 *мм*, вес составлял 1,1 *г*. Перевозка осуществлялась в деревянных бочках и брезентовых чанах на грузовой автомашине. Несмотря на длительность перевозки (200 *км*), отход составил всего около 5%. Судачков спускали в пруд с помощью брезента.

При зарыблении головного пруда рассчитывали выловить судака на 3-м году, т. е. до того, как он станет половозрелым и сможет дать потомство. Однако судачки, помещенные в головной пруд, нашли там большое количество корма в виде сорных рыб, (уклеи и плотвы), стали быстро расти и развиваться. По имеющимся на Рыбоводно-мелиоративной станции сведениям, в августе 1956 г. судаки весили в среднем около 500 *г*, в августе 1957 г. в среднем 950 *г*. Несмотря на очень незначительное содержание кислорода в воде в зимние месяцы (4 *см*³/*л*), явлений замора не наблюдалось. Весной 1957 г. в возрасте 2 лет судаки выметали икру, и когда заливали карповые вырастные пруды, вместе с водой из головного пруда в них случайно попала молодь судака. Таким образом, наряду с карпом, в прудах стал выращиваться и судак.

Для изучения питания молоди судака мы произвели сбор материала в мае 1957 г. из головного пруда, а в июле 1957 г.— из вырастного. Облов в головном пруду производился с помощью марлевого сачка, вырастной пруд облавливался мальковой волокушей. Молодь судака фиксировалась 4%-ным раствором формалина. Всего нами изучено 95 экз. из головного пруда и 100 экз. из вырастного. Мальки взвешивались с точностью до 0,01 *г*, их длина измерялась в миллиметрах. Затем мы вскрывали каждый экземпляр и просматривали содержимое желудка и кишечника. Пища исследовалась с качественной стороны, а у молоди из вырастных прудов (размеры 60—110 *мм*) определялись также вес пищевого комка, индекс наполнения и частота встречаемости карпа.

У личинок судака размером 7—8 *мм* пища состоит из водорослей и коловраток, у личинок длиной 9—10 *мм* к этим пищевым компонентам прибавляются циклопы и частично Cladocera. У личинок размером 11—15 *мм* исчезают из пищи водоросли и коловратки, и они переходят исключительно на питание Copepoda и различными Cladocera: Bosmina, Moina, Alona и др. Состав пищи более крупных экземпляров (длиной 17—35 *мм*) еще разнообразнее. В компонентах пищи все чаще попадаются личинки жуков и мальки рыб. Пустых желудков не встречалось, что указывает на достаточность кормовой базы водоема.

Молодь судака на ранних стадиях развития питается в основном планктонными ракообразными. На это указывают Ф. Д. Мордухай-Болтовской (1949, личное сообщение) для Кубанских лиманов, Р. П. Матвеева (1955) и И. И. Кузнецова (1955) для нерестово-вырастных хозяйств на Волге.

При сравнении наших данных с литературными можно видеть, что компоненты питания аналогичны, но в общей массе зоопланктона головного пруда преобладали Cladocera, так как, по данным Ф. Д. Мордухай-Болтовского, молодь судака при одинаковом развитии Cladocera и Copepoda предпочитает Copepoda как наиболее подвижные формы.

Мы проанализировали желудки и кишечники мальков судака. Результаты наших анализов по 100 экз. представлены в таблице.

Интересно отметить, что наибольшее количество пустых желудков встречается у судачков длиной от 60 до 80 *мм*. На наш взгляд, это объясняется размерным соотношением хищника и его жертвы. Наше предположение подтверждается данными Р. А. Матвеевой (1955), которая указывает, что мальки волжского судака длиной 60—80 *мм* питаются молодью карповых размером от 15 до 30 *мм*. В наших условиях вырастного пруда средний размер мальков карпа был 47 *мм*, следовательно, мелким судачкам они были недоступны по размерам.

Дата	Длина в *мм*	Вес в *г*	Колич. желудков		Частота встречаемости мальков карпа в %	Индекс наполнения
			проанализированых	пустых		
13.VII 1957	60	1,50	10	4	60	400
13.VII 1957	65	1,95	8	3	62,5	461
13.VII 1957	70	2,28	10	4	60	570
13.VII 1957	75	2,82	9	2	77	600
13.VII 1957	80	3,65	8	3	62,5	520
13.VII 1957	85	4,73	8	2	75	465
13.VII 1957	90	5,31	10	2	80	606
13.VII 1957	95	6,23	7	1	85,7	626
13.VII 1957	100	7,05	9	1	88,8	638
13.VII 1957	105	8,12	11	1	90,9	622
13.VII 1957	110	10,67	10	—	100	619

При выращивании кубанского полупроходного судака в прудах колхоза «Красная Звезда» Пластуновского р-на Краснодарского края половая зрелость наступила в возрасте 2 лет, тогда как обычно судак начинает размножаться 3—4 лет.

Молодь судака можно выращивать в прудовых условиях, так как она находит здесь себе достаточное количество пищи в виде планктона. Однако, учитывая переход судака на хищное питание при длине 15—20 *мм*, необходимо обеспечить в водоеме наличие малоценных сорных рыб, которые послужат ему пищей. Поэтому выращивание судака в неспускных водоемах, где много сорных рыб, как это имело место в головном пруде колхоза «Красная Звезда», дало положительный эффект.

Совместное выращивание в прудах карпа и судака возможно при соблюдении правильных возрастных соотношений, например, годовиков карпа с мальками судака, так как в противном случае в связи с более ранними сроками нереста судака его личинки используют кормовые ресурсы водоема раньше, чем мальки карпа, появляющиеся позднее.

ЛИТЕРАТУРА

Кузнецова И. И., 1955. Эколого-физиологические наблюдения над молодью судака в рыбоводном хозяйстве дельты Волги, Вопр. ихтиол., вып. 4.

Матвеева Р. П., 1955. Питание молоди судака в нерестово-вырастном хозяйстве в 1953 г., Вопр. ихтиол., вып. 5.

ON THE EXPERIMENT OF GROWING KUBAN SEMI-THROUGH-RUNNING ZANDER IN THE PONDS

T. I. ZHUKOVA

Krasnodar Pedagogical Institute

Summary

An experiment on growing zander as monoculture in ponds undrained in winter, with many coarse fishes showed zander to annihilate coarse fishes and to increase its population.

ПАРАЗИТЫ ЧЕРНОШАПОЧНОГО СУРКА (MARMOTA CAMTSCHATICA PALL.)

В. И. КАПИТОНОВ

Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крайнего Севера (Ленинград)

Сведения о паразитах черношапочного сурка, за исключением одного указания для Камчатки (Аверин, 1948), отсутствуют. В статье приводятся данные, собранные в 1955—1957 гг. в северо-западной части Верхоянского хребта (Хараулахские горы), на территории Булунского р-на Якутской АССР. Кроме того, при содействии Д. У. Иванова (госохотинспекция Якутской АССР) нам были доставлены в замороженном виде шесть сурков с хребта Орулган (Саккырырский р-н). Всего было исследовано 116 сурков; гельминты собраны при неполных гельминтологических вскрытиях. Паразиты определены в Зоологическом институте АН СССР Н. Г. Брегетовой, С. О. Высоцкой, Д. И. Благовещенским и М. Н. Дубининой. Всем перечисленным лицам мы выражаем свою признательность.

У сурков обнаружены следующие паразиты: блохи Oropsylla silantiewi Wagn., Ceratophyllus lunatus J. et R., C. advenarius Wagn., гамазовый клещ Haemogamasus ambulans Thorell, вошь Enderleinellus sp. и нематода Citellina triradiata Hall. (Oxyuridae).

Блохи C. lunatus I. et R. и C. advenarius Wagn.— несомненно случайные паразиты сурка. Основной хозяин первой — горностай (Mustela erminea L.), второй — лесные полевки Clethrionomys. Оба вида широко распространены в Восточной Сибири, где были прослежены на север до Якутска (Иофф и Скалон, 1954). На черношапочных сурках оба вида встречены по одному разу: первый в числе 15, второй — трех особей. Oropsylla silantiewi Wagn. была ранее отмечена на сурке Камчатки (Аверин, 1948) и является специфичным видом для сурков Евразии, исключая Marmota marmota L. (Mohr, 1950; Bouvier, 1956). На черношапочном сурке этот вид нами отмечался весь период исследования — с мая по октябрь (табл. 1).

Отсутствие блох у майских сурков объясняется, по-видимому, незначительным числом исследованных грызунов и тем, что они добыты в одном поселении. Зараженность сурков в одно и то же время в разных поселениях бывает очень различной.

O. silantiewi Wagn. сравнительно малоподвижна, но даже при 0° способна двигаться, что, по-видимому, является приспособлением к низким температурам в норах черношапочного сурка, где даже при максимальном прогревании грунта в августе, температура, по нашим данным, не превышает 1,5—2°, а дно гнездовых камер обычно всегда находится в мерзлом состоянии. O. silantiewi Wagn. обычно в течение суток не

Таблица 1

Численность блох O. silantiewi Wagn. на черношапочном сурке

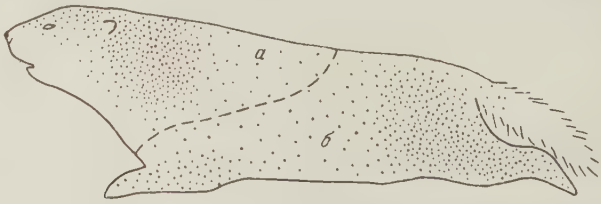
Месяц	Колич. осмотренных сурков	Из них зараженных		Колич. блох на 1 сурке	
		абс.	%	средн.	макс.
Май	4	—	—	—	—
Июнь	22	11	50	15,2	36
Июль	31	1	3,2	33	—
Август	31	12	38,7	2,5	13
Сентябрь	12	8	66,6	7,0	16
Октябрь	15	12	80	8,9	55

Таблица 2

Численность вшей Enderleinellus sp. на черношапочном сурке

Месяц	Колич. осмотренных сурков	Из них зараженных		Колич. вшей на 1 сурке	
		абс.	%	средн.	макс.
Май	4	3	75	4,3	10
Июнь	22	10	45	40,6	197
Июль	31	1	3,5	5	—
Август	31	7	22,5	123	306
Сентябрь	12	7	58,3	87	226
Октябрь	12	11	91,6	71	100

покидает труп хозяина, особенно в прохладную погоду, но быстро реагирует на тепло: стоит поднести к меху ладонь или прогреть его дыханием, как блохи выползают из глубины на кончики шерстинок. Несколько раз O. silantiewi Wagn. обнаруживалась на человеке, один раз отмечен укус. Три особи были найдены на одной из девяти пищух (Ochotona hyperborea Pall.), добытых возле убежища сурков.



Места локализации вшей на M. camtschatica

а — в мае, *б* — в августе-сентябре

Гамазовый клещ Heamogamasus ambulans Thorell обнаружен всего на двух сурках — по одной особи на каждом. Этот вид паразитирует на многих грызунах (полевки, пищухи, суслики), но в Восточной Сибири был известен лишь на юге. На черношапочном сурке он оказался, по-видимому, в результате контакта с полевками (Microtus, Clethrionomys) и пищухой Ochotona hyperborea Pall., на которых нами был зарегистрирован. Для сурков северной части Хараулахских гор, большое значение, видимо, имеет контакт их с Microtus middendorffi Pol., создаваемый песцами, нередко заселяющими убежища сурков и приносящими туда различных грызунов, в том числе и M. middendorffi Pol., для выкармливания щенков. M. middendorffi Pol. стациально разобщена с сурком. На Marmota sibirica Radde (Дибинин и Дубинина, 1951) и M. marmota L. (Mohr, 1950; Bouvier, 1956) гамазовые клещи встречаются в значительно большем количестве.

Вошь Enderleinellus sp. на черношапочном сурке была встречена нами с мая по октябрь (табл. 2). Наименьшее число вшей за этот период наблюдалось в разгар линьки (в июле), когда шерсть на спине и боках выпадала иногда целыми клочьями с кусками эпидермиса размером до 1 *см*². Вероятно, в это время сурки теряли часть паразитов. Малочисленность вшей на боках и спине, а также сезонное изменение мест их массовой локализации (см. рисунок), по-видимому, обусловлены сравнительно большой скоростью линьки на спине и боках. В мае-июне основная масса вшей находилась в области лопаток, затылка и шеи, а с конца августа и в начальный период спячки — в задней части боков, на задних конечностях и особенно на бедрах, где они нередко сидят, вчедрившись в кожу, группами до 10—15 особей.

На подобное изменение мест локализации пухоедов и вшей у других млекопитающих указывалось ранее (Дубинин и Дубинина, 1951). На Marmota sibirica Radde, M. baibacina Kastsch. и M. caudata Jacq. паразитирует один общий вид вши Neohaematopinus palaearcticus N. Ols., однако сурки заражены им в относительной слабой степени. Вши рода Enderleinellus, паразитирующие на различных Sciuridae в Старом Свете и Америке, на сурках обнаружены (два вида) только в Северной Америке на M. monax L. (Ferris, 1919).

Нематода Citellina triradiata Hall. в черношапочном сурке встречалась уже через 2 недели после весеннего выхода из нор и исчезала перед спячкой (табл. 3). Этот вид в большом количестве паразитирует у Marmota sibirica Radde в Забайкалье, встречается также у сусликов в Европе и Америке (Дубинин и Дубинина, 1951).

Таблица 3

Численность нематод C. triradiata Hall. у черношапочного сурка

Месяц	Колич. вскрытых сурков	Из них зараженных		Колич. нематод в 1 сурке	
		абс.	%	средн.	макс.
Май	4	2	50	59	64
Июнь	22	13	59	118	210
Июль	28	11	39,3	80	165
Август	31	27	87	115,8	4000
Сентябрь	12	11	92	68,5	204
Октябрь	10	—	—	—	—

В июле и августе зараженность нематодой взрослых и полувзрослых сурков равна 100%. В июле общая зараженность снижается (табл. 3). Объясняется это массовым выходом молодняка, у которого нематоды появляются лишь 2—2,5 недели спустя (в конце июля — начале августа). В сентябре зараженность молодняка почти равняется таковой взрослых. Нематоды, как правило, локализуются в слепой кишке; в тонких кишках они в числе 1—10 экз. встречены лишь у трех сурков и не далее 10 *см* от начала слепой кишки.

В толстых кишках нематоды, в подавляющем большинстве мертвые и в количестве не более 390 экз., обнаружены у 28 сурков. Так как первое появление червей в экскрементах сурков отмечается в конце июня, можно думать, что развитие паразита продолжается всего 30—40 дней.

При осмотре травяной выстилки 15 гнездовых камер лишь в одной из них (с новорожденными сурчатами) обнаружено около 10 блох. Oropsylla silantiewi Wagn. Паразитофауна черношапочного сурка Верхоянского хребта имеет большое сходство с таковой других сурков СССР, но беднее в видовом и количественном отношениях, что, вероятно, обусловлено суровыми условиями существования этого сурка, а также большой разреженностью его популяции.

ЛИТЕРАТУРА

Аверин Ю. В., 1948. Наземные позвоночные восточной Камчатки, Тр. Кроноцкого гос. заповедника, I, М.

Иофф И. Г. и Скалон О. И., 1954. Определитель блох Восточной Сибири, Дальнего Востока и прилегающих районов, Медгиз.

Дубинин В. Б. и Дубинина М. Н., 1951. Фауна и экология грызунов. Матер. по грызунам, 4, Изд. моск. о-ва испыт. природы, 98—158.

Mohr E., 1950. Die freilebenden Nagetiere Deutschlands, Jena.

Bouvier G., 1956. Ectoparasiten schweizerischer Wildsäugetiere, Jena.

Ferris G. F., 1919. Contributions Toward a Monograph of the Sucking Lice, pt. I. Stanford univ., California.

PARASITES OF THE MARMOT MARMOTA CAMTSCHATICA PALL.

V. I. KAPITONOV

Research Institute of Agriculture of the Far North (Leningrad)

Summary

116 specimens of Marmota camtschatica Pall. were studied in 1955—1957 in the northern portion of the Verkhoyansk ridge. The following parasites were found: fleas Oropsylla silantiewi Wagn., Ceratophyllus lunatus J. et R., C. advenarius Wagn., louses Enderleinellus sp. and ticks Haemogamasus ambulans Thorell. Fleas Ceratophyllus lunatus J. et R., C. advenarius Wagn. and the tick Haemogamasus ambulans Thorell are casual parasites of the marmot. One endoparasite species, Citellina triradiata Hall. (Oxyuridae), was found localized in the blind gut.

О СЕВЕРНОЙ ГРАНИЦЕ АРЕАЛА ХОМЯЧКОВ РОДА CRICETULUS В КАЗАХСТАНЕ

А. К. ТОЛЕБАЕВ

Казахстанский институт защиты растений (Алма-Ата)

В зоологической литературе указывается, что даурский хомячок (Cricetulus barabensis Pall.) встречается в Казахстане только в Бельагачской степи (северная часть Семипалатинской обл.), Нами эти хомячки в 1954 г. добывались в 60 *км* севернее г. Павлодара. В это время они были весьма обычными и обитали в разнообразных биотопах: на посевах, в межах, в степи и зарослях сорняков.

Для даурских хомячков Казахстана данных о размерах тела в литературе нет, поэтому мы приводим средние показатели промеров этих зверьков (по 24 экз.): длина тела — 88 *мм*, задней ступни — 16 *мм*, хвоста — 20 *мм* и длина уха — 14 *мм*, вес тела 19 *г*.

Находки даурских хомячков севернее г. Павлодара позволяют сделать вывод, что их ареал в Казахстане значительно шире, чем это предполагалось ранее; даурские хомячки были обнаружены примерно на 300 *км* севернее первоначального местонахождения.

В отношении хомячка Эверсмана (Cricetulus eversmanni Br.) в литературе имеются указания, что в левобережной части Павлодарской обл. северной границей ареала этого вида является широта Экибастуза. В 1956 г. в левобережье этой области на стыке границ Куйбышевского и Иртышского районов нами был пойман 1 экз. хомячка Эверсмана. Наша находка сделана в 150 *км* севернее Экибастуза, в пункте, находящемся в области Западно-Сибирской низменности.

ON THE NORTHERN RANGE BORDER OF THE REPRESENTATIVES OF THE GENUS CRICETULUS

A. K. TOLEBAEV

Kazakh Institute of Plant Protection (Alma-Ata)

Summary

Cricetulus barabensis Pall. was caught 60 km northwards from the town of Pavlodar, which allows to place its range border 300 km northwards from its previous position.

In the left bank portion of Pavlodar region the latitude of the town of Ekibastuz was hold for the northern range border of C. eversmanni Pall. This species was found by the author 150 km northward from Ekibastuz.

МАТЕРИАЛЫ К ИЗУЧЕНИЮ ВЕСЕННИХ КОРМОВ И ПАСТБИЩ САЙГАКОВ ПРАВОБЕРЕЖЬЯ ВОЛГИ

Л. С. ЛЕБЕДЕВА

Лаборатория по изучению экологии сайги Главного управления по заповедникам и охотничьему хозяйству РСФСР и Институт научной информации Академии наук СССР (Москва)

Настоящая статья является результатом работы экспедиции Лаборатории по изучению сайги в апреле-мае 1957. Маршрутом общей протяженностью около 2,5 тыс. *км* охвачены районы юго-западной части Прикаспийской низменности (Черные Земли), восточные и северо-восточные части Ергеней и южные районы Сарпинской низменности.

Исследованная территория представляет собой полупустыню, наиболее типичной чертой которой является сочетание степных элементов растительного покрова с пустынными. Это создает характерную для зоны мозаичность, при которой на относительно небольшом расстоянии одни растительные ассоциации сменяются другими.

В Сарпинской низменности и в северной части Прикаспийской низменности распространены типчаково-житняково-прутняково-белополынные пустыни на солонцеватых почвах, составляющие 10—40 (60) % площади. От 25 до 60% площади составляют ромашниково-камфоросмово-острецово-чернополынные сообщества, приуроченные к по-

ложительным формам рельефа. Понижения заняты типчаковыми, тырсово-ковылково-житняково-типчаковыми степями. В южной и юго-восточной части Прикаспийской низменности (Черные Земли) встречаются задерненные равнинные пески, на которых злаково-полынные и полынные пустыни сочетаются с солянковыми и луговыми группировками, приуроченными к понижениям.

Весной сайгаки переходят с зимних пастбищ, расположенных южнее грейдера Астрахань — Халхута — Элиста, на весенние пастбища, в районе Сарпинских озер, богатые сочным и разнообразным кормом.

По мере подрастания молодых уже к середине мая самки с молодняком откочевывают на запад и юго-запад мимо Халхуты, Адыка и еще далее на юго-запад вплоть до Ергеней.

Собранный нами материал по питанию сайгаков в апреле-мае включает разбор содержимого 39 желудков и изучение поедей на пастбищах[1]. Список растений, поедаемых сайгаками весной, включает 24 вида (из них семь видов были указаны также другими авторами).

Значение разных видов растений в питании сайгака мы определяли на основе частоты встреч и относительного объема массы этого растения в содержимом желудков. Объем определялся после разбора содержимого желудка по основным видам растений, визуально в процентах.

Результаты анализа содержимого желудков представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

Встречаемость растений в желудках сайгаков

Растения	Число исследованных желудков					
	21		18		Всего 39	
	месяц					
	апрель		май		апрель, май	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Костер (Bromus sp.)	15	76,2	1	5,6	16	43,6
Костер береговой (B. riparius)	1		—	—	1	
Тюльпаны (Tulipa sp. sp.)	7	33,3	4	22,2	11	28,2
Прутняк (Kochia prostrata)	7	33,3	3	16,7	10	25,6
Пырей (Agropyrum sp.)	8	38,1	1	5,6	9	23,0
Клоповник (Lepidium perfoliatum)	3	14,3	6	33,3	9	23,0
Бурачок (Alyssum sp.)	7	33,3	1	5,6	8	20,5
Полынь (Artemisia maritima)	1	4,8	5	27,8	6	15,4
Эфедра (Ephedra distachya)	1	4,8	5	27,8	6	15,4
Мятлик — Poa bulbosa	—	—	5	27,8	5	13,0
Молочай — Euphorbia sp.	1	9,5	2	16,7	3	12,7
Молочай Сегье — E. Gerardiana	1		1		2	
Осоки — Carex sp. sp.	4	19,0	—	—	4	10,2
Гусиный лук — Gagea sp.	2	9,5	1	5,6	3	7,7
Грудница — Linosyris villosa	3	14,3	—	—	3	7,7
Люцерна — Medicago sp.	—	—	3	16,7	3	7,7
Пиретрум — Pyrethrum achilleifolium	1	4,8	2	11,1	3	7,7
Желтушник — Erysimum leucanthemum	2	9,5	—	—	2	5,0
Типчак — Festuca sulcata	—	—	2	11,1	2	5,0
Подмаринник — Galium verum	2	9,5	—	—	2	5,0
Ирис — Iris aphylla	2	9,5	—	—	2	5,0
Гиппомаратрум — Hippomarathrum sp.	1	4,8	—	—	1	2,5
Лютик — Ranunculus sp.	Единичны	Единичны	Найдены поеди	Найдены поеди	Найдены поеди	—
Авран — Gratiola officinalis	То же	То же	То же	То же	То же	—

По значению в питании сайгака в весенний период мы выделяем две группы растений: 1) группа основных кормовых растений (13 видов), встречаемость которых колеблется в пределах 10,2—43,6%; 2) группа второстепенных кормовых растений (11 видов), встречаемость которых не превышает 7,7%.

[1] Растения были определены А. И. Шретером, которому автор выражает глубокую благодарность.

Таблица 2

Относительное количество массы (по объему в %) основных растений в желудках сайгака

Растения	Число данных								
	12			16			Всего 28		
	месяц								
	апрель			май			апрель, май		
	мин.	макс.	средн.	мин.	макс.	средн.	мин.	макс.	средн.
Злаки:	20	95	80,5	15	95	58,9	15	95	68,6
Bromus	20	65	42,5	—	—	—	—	—	—
Poa, Festuca	—	—	—	25	30	27,5	—	—	—
Alyssum	15	20	18,3	-	-	—	—	—	—
Tulipa	5	9	7,0	10	70	40,0	5	70	23,5
Lepidium	—	5	—	5	50	27,5	5	50	20,0
Carex	10	10	10,0	—	—	—	—	—	—
Euphorbia	—	30	—	19	20	19,5	19	30	23,0
Iris	—	10	—	—	-	—	—	—	—
Lynosyris	—	60	—	—		—	—	—	-
Kochia	—	10	—	30	50	40,0	10	50	45,0
Artemisia	—	—	—	25	80	45,0	—	—	—
Ephedra	—	—	—	20	100	56,2	-	—	-
Прочие	1	10	6,1	1	25	13,2	1	25	9,8

Таблица 3

Встречаемость злаков в содержимом желудков сайгаков

Частота встречаемости злаков	Апрель		Май		Весна (всего)	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Встречаются в желудках	21	100,0	17	94,4	38	97,4
Преобладают в желудках	14	66,7	10	55,6	24	61,5
Составляют все содержимое желудков	5	23,8	1	5,6	6	15,4

Как видно из таблиц 1—3, весной в питании сайгака наибольшую роль играют злаки.

Среди злаков наибольшее значение имеют костер, пырей и типчак. Из других растений наиболее часто в желудках сайгаков встречались листья, цветки, стебли и плоды тюльпанов, прутняк, клоповник, бурачок. Весной в питании сайгака имеют большое значение белая полынь и эфедра.

Интересно поедание сайгаком эфедры — ядовитого растения, вредного для овец, особенно молодняка. Распределена эфедра по пастбищам неравномерно; на многих участках в составе травостоя она отсутствует или составляет десятые доли процента, реже достигает 2—4%; только на белополынно-эфедровых пастбищах она составляет 33% состава урожая. Мы отмечали эфедру в желудках добытых сайгаков лишь в конце апреля и в мае, когда сайгаки были на местах окота. Из группы основных кормов отметим также молочай и осоки.

Другие растения, указанные в списке, составляют в среднем 9,8% содержимого желудков и встречены в 5—8% вскрытых желудков (желтушник, подмаренник, ирис и др.). Лютики и авран лекарственный мы в желудках не встречали, хотя на местах кормежек сайгаков находили единичные поеди этих растений.

Сопоставляя оба показателя значения растения как корма (частоту встреч и объем массы) для пяти основных растений, мы видим, что первое место в питании сайгака весной принадлежит костру, следующие места занимают прутняк, тюльпан, клоповник и, наконец, молочай.

Если рассмотреть питание сайгаков отдельно за апрель (исследован 21 желудок) и май (18 желудков), можно отметить, что список кормовых растений в течение весны меняется незначительно. В апреле мы насчитывали 20, в мае — 16 видов растений, поедаемых сайгаками. Однако значение отдельных кормов различно в разные месяцы.

Роль злаков как корма в мае несколько снижается по сравнению с апрелем.

С другой стороны, частота встреч белой полыни и эфедры в мае возрастает в шесть раз. Повышается в два раза роль и некоторых других растений, например, клоповника и пиретрума. Разница в частоте встреч в желудках тюльпанов в апреле и в мае невелика (33,3 и 22,2%), однако по объему массы в мае их почти в шесть

раз больше, чем в апреле. Впервые в мае в пище сайгаков мы отмечали люцерну. Указанные отличия в составе и значении различных растений как корма, вероятно, объясняются особенностями пастбищ сайгаков в апреле и мае.

Количество корма, потребляемого сайгаком, весьма велико (табл. 4).

Таблица 4

Вес содержимого желудков сайгака весной

(средние данные)

Показатели	Самки		Самцы		В среднем
	молодые	взрослые	молодые	взрослые	
Вес содержимого желудка в *кг*	1,28	3,0	2,38	4,0	2,75
Отношение веса содержимого желудков к весу тела в %	8,2	7,8	8,9	10,9	9,1

Как видно из табл. 4, вес содержимого желудков в среднем равен 2,75 *кг* (для самцов 3,11, самок — 2,18); по отношению к весу тела это составляет в среднем 9,1% (для самок 7,9; самцов 9,7%). Меньший вес содержимого желудков у самок в значительной мере определяется их беременностью в рассматриваемый период. Отметим, что у беременных самок относительный вес содержимого желудка был равен 5,6%, тогда как у кормящих — 14,6%.

В течение суток объем содержимого желудков меняется, что определяется суточным ритмом питания животных. С 7 до 15 час. вес содержимого желудков постепенно нарастает, затем (до 17 часов) снижается, но вскоре вновь резко увеличивается, после чего снова наблюдается уменьшение веса.

Можно предположить, что сайгаки пасутся в течение всего дня, в связи с чем объем пищи в желудке постоянно нарастает, и лишь к вечеру на короткое время прерывают кормежку. По-видимому, с 8 час. вечера пастьба прекращается на всю ночь.

CONTRIBUTION TO THE STUDY OF SPRING FOOD AND PASTURES OF SAIGA ON THE RIGHT BANK OF THE VOLGA

L. S. LEBEDEVA

Laboratory of Studying Saiga Ecology, the Main Board of Preserves and Hunting of the RSFSR; Institute of Scientific Information, USSR Academy of Sciences (Moscow)

Summary

Investigations were carried out in April — May 1957 in south-west Caspian Territory, east and north Ergeni and in the south of Sarpa lowland. In April saiga mainly dwell in graminous-deserts, in early May in Artemisia-graminous semi-deserts. In spring saiga feed on 24 plant species, most important of them are grasses (Bromus, Agropyron, Poa), Ephedra and ephemers. The weight of food in the stomachs of freshly slaughtered saiga makes in average 9.10% of their body weight.

МАТЕРИАЛЫ ПО ПРЕЖНЕЙ ЧИСЛЕННОСТИ ЛОСЕЙ В РОССИИ

И. В. АЛЕКСАНДРОВА и Л. И. КРАСОВСКИЙ

Приокско-Террасный государственный заповедник

Современная численность лосей в СССР установлена сравнительно точно. Так, по данным анкетного учета, проведенного Приокско-Террасным заповедником в 1956 г., в Московской обл. насчитывалось около 8000 лосей; при этом с 1920 г. поголовье растет по экспоненциальной кривой (Северцов, 1941) с показателем годового прироста около 15%. Хорошо известно также почти полное отсутствие лосей в центральных областях СССР в конце войны 1914—1918 гг. (Кулагин, 1932; Юргенсон и др., 1935). Но уже в предвоенные годы, т. е. в период 1900—1914 гг. о количестве лосей можно было судить лишь приближенно, по цифрам добычи, к тому же очень противоречивым. Н. М. Кулагин (1932) пишет, что годовая добыча лосей в России за этот период составляла 2—2,5 тыс., но сам автор допускает, что добыча могла достигать 15—30 тыс. в год. По определению К. Пааса (1915), добывалось 6—7 тыс., по Д. К. Соловьеву (1922) — 70 000 экз., а по Н. В Туркину и К. А. Сатутину (1902) —

около 300 000 голов в год. Из литературы известно, что численность лосей в прошлые века (XVI в.) была повсеместно очень высокой («Царственная книга», 1769; Аристов, 1866; Костомаров, 1903), но к концу XVIII в. снизилась местами до нуля; она стала медленно восстанавливаться только с 50-х гг. XIX в. (Кулагин, 1932; Бутурлин, 1933; Рулье, 1845; Кеппен, 1883). Более подробные сведения отсутствуют.

В Центральном архиве древних актов нами найдены документы о расходовании лосиных кож в XVIII в. Эти документы дают возможность несколько уточнить сведения о лосях и об изменении их поголовья в XVIII столетии. Наиболее ранний из найденных документов — это «Указ императрицы Анны Иоанновны» от 1732 г. Он появился в связи с нехваткой лосиных кож для армии, в которой тогда вся тяжелая кавалерия была обмундирована в лосины (Висковатов, 1841; Александрова, 1957). Из указа узнаем, что еще при Петре I, т. е. в самом начале введения лосиной формы в 1720—1725 гг. лосин не хватало. Годовая потребность военного ведомства в лосинах, а следовательно, и максимальные заготовки лосиных кож обозначены в указе совершенно точно: 5336 камзолов, 10 565 штанов, столько же перчаток, кроме того портупеи, перевязи, ремни и еще запас мирного времени в размере 1/8 годового комплекта. Уже при Петре Великом, т. е. в начале XVIII в., основным поставщиком лосиных кож была «Сибирская губерния».

В дальнейшем нехватка лосин увеличивалась, и к 60-м гг. невозможно было обмундировать в лосины все полки, которым полагалась лосиная форма. Об этом достоверно узнаем из ряда документов, в частности, из «Записки императрицы Екатерины II о лосиной комиссариатской фабрике» от 1767 г. В «Записке» констатируется недостаток лосиных кож. Губернаторы Новгородский и Сибирский (ныне Западная Сибирь), к которым обратилась Екатерина с просьбой об организации фабрик для выделки лосин, ничего не сообщали об охотниках заводить такие фабрики, а Архангелогородский губернатор через 4 года в 1771 г. ответил, что таких охотников у него не нашлось ни в одном пункте губернии (см. «Экстракт из дела о лосиной фабрике от 1771 г.»). Лосин не было, и в 1886 г. их отменили во всех полках, кроме одного конногвардейского (Висковатов, 1941).

Таким образом, найденные документы показывают, что с самого начала XVIII в. (лосиная фабрика под Москвой была открыта в 1709 г.) при неограниченной добыче лосей по всей стране лосин постоянно не хватало.

ЛИТЕРАТУРА

Александрова И. В. и Красовский Л. И., 1957. Лось в Подмосковье, Охота и охотничье хозяйство, № 11.

Бутурлин С. А., 1934. Лоси.

Висковатов А. В., 1941. Историческое описание перемен одежды и вооружения Российских войск, т. 1—35.

Костомаров Н. И., 1903—1906. Очерки торговли Московского государства в 16 и 17 ст.

Кулагин Н. М., 1932. Лоси СССР.

Паас К., 1915. Краткий обзор пушного дела в России.

Рулье К., 1845. О животных Московской губернии.

Северцов С. А., 1941. Динамика населения и приспособительная эволюция животных.

Соловьев Д. К., 1922. Промыслы копытных зверей и лесной дичи в России, Ежегодн. Всеросс. союза охотников.

Туркин Н. В. и Сатутин К. А., 1902. Звери России.

Царственная книга, т. е. летописец царствования царя Ивана Васильевича от 7042 до 7061 г., 1769.

Юргенсон П. Б., Капланов Л. Г., Книзе А. А., 1935. Лось и его промысел.

Архивные документы из Центрального архива древних актов

1. Копия записки Екатерины II в Сенат с возвращением доклада о лосиной комиссариатской фабрике. Год 1767. Фонд 20, дело № 79, ч. 1, лист 277.
2. Указ Ея Императорского Величества самодержицы Всероссийской (Анны Иоанновны). Год 1732. Фонд 248, опись 7, дело № 392, лист 793.
3. Экстракт из дела о лосиной фабрике. Год 1771. Фонд 20, дело № 79, ч. 1, лист 274.

CONTRIBUTIONS TO THE FORMER POPULATION DENSITY OF ELKS IN RUSSIA

I. V. ALEXANDROVA and *L. I. KRASSOVSKY*

Oka-Terrace State Game Preserve

Summary

According to documents of the Central Archive of Ancient Acts referring to 1732 and 1767, the conclusion can be drawn on the scantiness of elks in Russia not only by the end but also in the early XVIII century.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1960, том XXXIX, вып. 9

РЕЦЕНЗИИ

А. В. ИВАНОВ. **ПОГОНОФОРЫ.** Фауна СССР, нов. сер., № 5, Изд-во АН СССР, М.— Л., 1960, 271 стр., 3 табл., 1 карта, 176 рис. в тексте

«Открытие Pogonophora явилось одним из самых неожиданных событий в зоологии последних десятилетий», пишет А. В. Иванов в предисловии к своей монографии. Можно смело добавить, что открытие это явилось и одним из самых интересных зоологических открытий последних десятилетий. Действительно, своеобразие погонофор так велико, что вполне оправдывает выделение их в особый тип, притом несомненно относящийся к Deuterostomia — группе, включавшей до тех пор только иглокожих, полухордовых и хордовых. Открытие организации совершенно нового типа в тесном кругу вторичноротых (дейтеростомий) сразу по-новому освещает ряд темных вопросов морфологии и филогении этой группы и в какой-то мере помогает правильнее подойти к ее предыстории, в том числе и к проблеме происхождения позвоночных. Многие признаки погонофор — развитие и расчленение целома, строение полового аппарата, целомодуктов, нервного аппарата и пр. указывают на их родство с полухордовыми и хордовыми и позволяют точнее выверить общий план строения и пути эволюции низших дейтеростомий. Такой признак, как полная редукция кишечника, представляет замечательную черту специализации погонофор, не повторяющуюся ни в какой другой группе одиночных, непаразитических Enterozoa, и ставит трудный вопрос о способе питания погонофор. Наконец, появление пучков провизорных щетинок представляет черту конвергенции с такими далеко стоящими группами, как аннелиды и плеченогие,— один из тех замечательных случаев конвергентного возникновения характерных органов, которые прежде принимались за бесспорное доказательство родства и которые со временем явятся, вероятно, ключом к нахождению каких-то до сих пор ускользающих от нас механизмов эволюционного процесса. Таким образом, интерес, который представляют погонофоры для сравнительной морфологии и сравнительной физиологии,— совершенно бесспорен.

В то же время погонофоры являются группой относительно большой и разнообразной. В рассматриваемой монографии А. В. Иванов описывает два отряда, пять семейств, 11 родов и 44 вида погонофор и упоминает еще о 30 видах, описать которые пока невозможно из-за недостаточности материала. Между тем поиски погонофор производились еще далеко не во всех морях. Действительное число видов этой группы, очевидно, выражается трехзначной цифрой.

Наконец, погонофоры местами многочисленны и играют заметную роль в донных биоценозах. И несмотря на это они столько времени ускользали от взгляда наблюдателей!

История изучения погонофор также замечательна. А. В. Иванов дает краткое и беспристрастное ее изложение. Первый их представитель — Siboglinum weberi был описан известным французским зоологом Колери (M. Caullery) еще в 1914 г.; второй вид — Lamellisabella zachsi был описан П. В. Ушаковым в 1933 г. и анатомически изучен Иогансоном (K. E. Johansson, 1937, 1939), установившим и класс Pogonophora. Несмотря на оживленное обсуждение работ Иогансона, никто не сопоставлял описаний Siboglinum и Lamellisabella, и лишь А. В. Иванов (1951) впервые указал на принадлежность Siboglinum к Pogonophora. Вообще, следует прямо сказать, что настоящее изучение погонофор началось с того момента, когда ими занялся А. В. Иванов. Начиная с 1949 г., он опубликовал свыше 20 работ по этой группе, открыл громадное разнообразие их форм, создал систематику погонофор, впервые исследовал целых животных (а не одни передние концы), подробно и основательно изучил анатомо-гистологическое строение целого ряда представителей, положив, таким образом, начало также и сравнительной анатомии внутри группы, впервые описал эмбриональное развитие, впервые точно обосновал положение погонофор в системе животных и сформулировал их сходства и различия с другими группами. Весь этот период поистине можно назвать ивановским периодом в истории изучения погонофор. Другие, вышедшие за это время, исследования (Jägersten, Kirkegaard, Southward and Southward) имеют на этом фоне лишь частное значение. Надо отметить тот живой интерес, который вызвали исследования А. В. Иванова по погонофорам в мировой зоологиче-

ской литературе, о чем свидетельствуют многочисленные рефераты и переводы его работ, а также, опубликование его оригинальных исследований и сводок во Франции, Англии, США, Германии, Польше, Испании.

В своих работах А. В. Иванов использовал материал советских океанологических экспедиций и в особенности — экспедиций на «Витязе», в некоторых из которых он лично участвовал. Таким образом, рассматриваемая монография представляет прежде всего итог собственных основополагающих работ автора и результат того громадного размаха, который получили океанологические исследования за последние 10 лет в нашей стране.

В соответствии с научным значением и международным интересом, вызванным советскими исследованиями погонофор, настоящая монография, в отличие от других томов этой серии, охватывает не только фауну морей, омывающих СССР, но и фауну мира Общая часть монографии занимает приблизительно 2/5 книги и содержит подробное описание строения погонофор, все, что известно по их эмбриологии, экологии и географическому распространению, а также — анализ систематического положения и морфологического значения Pogonophora и путей эволюционного развития в пределах группы. Имеется и небольшая главка о методике исследования погонофор, представляющей значительные трудности. Систематическая часть содержит определительные таблицы отрядов, семейств и родов погонофор, описания и изображения всех видов и отдельно — таблицу для определения видов погонофор по их трубкам. Впервые описаны в рассматриваемой монографии два новых рода (Cyclobrachia и Diplobrachia) и 19 новых видов. В описания многих прежде известных форм внесены дополнения или исправления.

Монография насыщена прекрасными рисунками: анатомическими, гистологическими, эмбриологическими — в общей части, рисунками наружной морфологии, жилых трубок и сперматофоров — в систематической части. Сложные графические реконструкции внутренней организации переднего конца тела Siboglinum, Oligobrachia и Lamellisabella даны в виде цветных таблиц, что значительно увеличивает их наглядность.

Книга написана весьма ясным и точным языком и читается легко. В целом она является достойным завершением блестящего периода первоначального изучения погонофор как нового типа животного царства и сразу ставит их по степени изученности на равную ногу со многими давно известными типами. Но в науке всякое подведение итогов всегда служит базой для нового наступления на неизвестное. Монография А. В. Иванова открывает в этом отношении широкие возможности. На очереди — дальнейшее изучение эмбриологии погонофор, тонкого строения их нервной системы, изучение питания и пищеварения; на очереди — открытие новых фаун Pogonophora в новых морях, дальнейшее развитие их систематики, экологии и зоогеографии. Соблазнительнейшая задача для палеонтологов — научиться находить трубки погонофор в отложениях, выяснить возраст этой группы и узнать хоть что-нибудь из ее истории.

Книга издана очень хорошо и, что особенно следует отметить,— очень быстро.

В. Н. Беклемишев

НАУКОВІ ЗАПИСКИ ОДЕСЬКОЇ БІОЛОГІЧНОЇ СТАНЦІЇ, вип. 1. Видавництво Академії наук Української РСР, Київ, 1959, 159 сторінок со схемами та рисунками (украинск. текст, русские резюме)

НАУЧНЫЕ ЗАПИСКИ ОДЕССКОЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ Института гидробиологии Академии наук Украинской ССР, вып. 1, Киев, 1959, 159 стр. со схемами и рис. Отв. ред. К. А. Виноградов

В 1954 г. на Черном море было организовано еще одно морское исследовательское учреждение — Одесская биологическая станция Института гидробиологии Академии наук Украинской ССР. В 1959 г. вышел в свет первый выпуск «научных записок» станции. Как указывается во вводной статье директора станции К. А. Виноградова, Одесская биологическая станция в течение первых трех лет своего существования занималась изучением предустьевых районов северо-западной части Черного моря и замечательного «филлофорного поля Зернова», параллельно с поисками и разработкой новых методов исследования. К последним К. А. Виноградов относит: а) применение самолета для выяснения гидрологической, гидробиологической и промысловой ситуации, б) оригинальную методику сбора нейстона и, в частности, ихтионейстона (обладающих положительной плавучестью икринок рыб), в) подводные спуски с помощью водолазов-аквалангистов для количественных исследований бентоса в мелководных заливах: Егорлыцком, Тендровском, Джарылгачском и Каркинитском. Станция располагает небольшим исследовательским судном «Академик Зернов».

За вводной статьей идет ряд гидробиологических работ, начинающихся статьей А. И. Иванова о цветении фитопланктона в 1954—1956 гг. в северо-западной части Черного моря. Интересно, что цветение вызывалось только диатомеями и в более

прозрачных водах Днепровско-Бугского лимана — сине-зелеными. Работа Л. Г. Коваля по зоопланктону тех же предустьевых акваторий указывает на сложность и изменчивую гидрологию этих последних и еще более, чем предыдущая, важна для понимания биологии пелагических промысловых рыб. Следует при этом заметить, что, к сожалению, в обеих статьях нет никаких, хотя бы самых простых, визуальных, гидроонтических данных не только по свечению, но и по гораздо более выраженному именно в северо-западной части Черного моря «цветению воды». Много фактических данных и ряд теоретических соображений содержит статья З. А. Виноградовой по биохимии планктона. Автор приводит данные о резких различиях в кормности планктона в разные годы и разные сезоны. Приводимые Ю. Н. Зайцевым «новые данные по ихтио-планктону» действительно новы, оригинальны и по методике сбора и по существу. В статье В. Я. Дидковского по современным фораминиферам автор высказывает ряд интересных соображений. Работа К. А. Виноградова о кормовых площадях донных рыб представляет на деле схему биоценозов бентоса северно-западной части Черного моря, т. е. шире своего названия. Надо упомянуть о ряде важных положений, установленных автором, в частности о подвижности границ центрального филлофорного поля и о важном его значении для нагула и зимовки таких рыб, как камбалы и осетровые. Разрозненные факты обобщены в интересной заметке Н. Е. Сальникова о «тюлене-монахе» в Черном море. Этому же автору принадлежит и основанная на совместных с Институтом океанологии АН СССР опытах заметка о телевидении при подводных биологических исследованиях поведения рыб, исследованиях бентоса, обрастания, микрорельефа дна и т. д. С. Б. Гринбарт и П. И. Рябчиков в обстоятельной работе по корабельному червю (Teredo navalis) в районе Одесского залива, Очакова, Бугаза показывают опасность значительного развития этого вредителя «...в годы с повышенной соленостью и благоприятной температурой воды». К кратким сообщениям относятся заметка А. И. Иванова о фипланктоне антарктических вод в районе деятельности флотилии «Слава» и сведения о флоре и фауне малоизвестного и маленького о-ва Змеиного в Черном море, приводимые Г. А. Соляником.

Эту небольшую книжку можно охарактеризовать как дальнейший шаг советской гидробиологии в деле изучения своеобразного Черного моря.

Н. И. Тарасов

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1960, том XXXIX, вып. 9

ХРОНИКА И ИНФОРМАЦИЯ

СОВЕЩАНИЕ ПО БОРЬБЕ С ПОЧВООБИТАЮЩИМИ ВРЕДНЫМИ НАСЕКОМЫМИ

22—23 января 1960 г. в Москве в Министерстве сельского хозяйства СССР состоялось совещание, посвященное обсуждению плана работ и программы научных исследований по борьбе с почвообитающими вредителями на 1960 г. В совещании приняли участие представители научно-исследовательских учреждений и университетов, сельскохозяйственных институтов, а также производственных организаций, расположенных в различных зонах Советского Союза. С вступительным словом выступил начальник Госинспекции по карантину и защите растений В. В. Косов. Он подчеркнул, что потери сельского хозяйства от почвообитающих вредителей, прежде всего — от проволочников еще очень велики. Особую опасность эти вредители представляют для квадратно-гнездовых посевов с одиночным стоянием растений. Поэтому проблема борьбы с проволочниками должна быть выдвинута в число первоочередных при решении задач увеличения урожая сельскохозяйственных культур. Современная изученность биологии проволочников, а также материальные возможности колхозов и совхозов позволяют наметить зональные системы мероприятий по борьбе с этими вредителями при условии, если в этой работе примет активное участие целый ряд научно-исследовательских учреждений, вузов и производственных организаций. Эти учреждения, независимо от их ведомственной подчиненности, должны работать по общему согласованному плану, под руководством единого научно-методического центра, которым может быть биолого-почвенный факультет Московского государственного университета (ответственный за работу Б. В. Добровольский). Общее руководство всей работой будет осуществляться Государственной инспекцией по карантину и защите растений Министерства сельского хозяйства СССР.

С докладом на тему «Обоснование и организация разработки зональных систем мероприятий по ликвидации в СССР проволочников как массовых вредителей сельского и лесного хозяйства» выступил Б. В. Добровольский. Докладчик привел факты, характеризующие вредоносное значение проволочников для различных сельскохозяйственных культур, особенно для кукурузы в нечерноземной полосе и зерновых при освоении целинных и залежных земель. В настоящее время в связи с заменой прорывки пропашных культур высевом и выращиванием на гектаре определенного количества семян и растений, требуется полная и надежная защита их от обитающих в почве вредителей, прежде всего, от проволочников. В различных научно-исследовательских учреждениях, вузах и производственных организациях уже накоплен большой материал по изучению проволочников и по разработке мер борьбы с ними, который позволяет наметить определенные комплексы мероприятий и выдвинуть вопрос о начале работ по ликвидации массового вреда от этой группы в сельском и лесном хозяйстве.

Намеченные комплексы мероприятий должны быть уточнены и расширены применительно к природно-хозяйственным условиям каждой зоны. Основными звеньями системы мероприятий должны являться: а) организационные — обследование почв на зараженность проволочниками для наиболее целесообразного планирования мер борьбы с ними; б) агротехнические — борьба с сорняками, обработка почвы на парах и посевах в период массового окукливания и откладки яиц, меры, обеспечивающие получение ранних и дружных всходов и быстрое развитие растений; в) химические — предпосевная обработка семян ядами, создание отравленных преград путем внесения химических препаратов в почву в виде лент или в гнезда при квадратно-гнездовом посеве.

Значение зональной разработки системы мероприятий по борьбе с проволочниками было показано на примере Белорусской ССР и Ростовской обл.

Докладчиком были предложены на обсуждение программа исследовательских работ, а также примерный план организации научных исследований и разработки системы мероприятий по борьбе с почвообитающими вредителями растений, с выделением зон и головных учреждений, которые будут возглавлять эту работу.

В. А. Ридер сообщил о создании специального приспособления к квадратно-гнездовым сеялкам КГК-6А и СКГШ-6, позволяющего производить ленточное внесение гексахлорана в почву, а также внесение этого препарата вместе с поглотителями и семенами кукурузы в гнезда. Указанная сеялка широко применяется в Воронежской обл., она демонстрируется на Выставке достижений народного хозяйства в Москве.

В обсуждении приняли участие 23 человека. И. Я. Поляков (Всесоюзный институт защиты растений) остановился на задачах службы учета и прогнозов в связи с выдвинутой проблемой. Служба учета может помочь в выявлении заселенных проволочниками площадей, изучении изменений их численности в связи с новыми приемами ведения сельского хозяйства, а также в составлении особых руководств — «методичек» по изучению проволочников.

К. П. Гриванов (Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Юго-Востока) указал, что наиболее важным вопросом в намеченной проблеме он считает изучение фауны щелкунов и их кормовых связей ,а также установление критериев вредоносности. Вопрос о применении химических мер борьбы должен решаться в зональном разрезе. На юго-востоке Союза опудривание семян ГХЦГ никакого эффекта не дает. При применении химических методов необходимо учитывать биоценотические связи насекомых.

В. А. Мегалов (Сельскохозяйственная академия им. Тимирязева) отметил, что считает неверным положение, при котором 95% энтомологов занимаются разработкой химических мер борьбы, а агротехнические отодвигают на задний план. В Московской обл., например, сроки сева кукурузы могут определять степень поврежденности ее проволочниками. Посевы ранних сроков на 50% гибнут от повреждений проволочниками даже при опудривании семян ГХЦГ, а посевы поздних сроков не нуждаются в защите от этих вредителей. В. А. Мегалов предложил включить в программу исследований изучение влияния сроков сева и глубины заделки семян на поврежденность кукурузы проволочниками.

Т. Белезин (Курское областное управление сельского хозяйства) познакомил собравшихся с большими работами по механизированному ленточному внесению гексахлорана для борьбы с проволочниками на посевах кукурузы и сахарной свеклы, которые проведены в Курской обл. М. М. Алейникова (Биологический институт Казанского филиала АН СССР), приводя данные о высокой заселенности проволочниками почв в Татарии, указала, что в этом случае опудривание семян ГХЦГ не предохраняет их от повреждений проволочниками. Лучший эффект получен при применении этого препарата с поглотителями и внесении его в лунки вместе с органо-минеральной смесью. Привлекает внимание тот факт, что численность проволочников в Татарской АССР (широкий и посевной щелкуны) значительно снижается под влиянием глубокой безотвальной вспашки. А. И. Зражевский (Украинский научно-исследовательский институт защиты растений) познакомил собравшихся со своими работами по оценке влияния химических мер борьбы, в частности внесения гексахлорана, на плодородие почв.

Д. П. Довнар-Запольский (Центральная карантинная лаборатория) информировал о работах, которые проводятся по библиографии отечественной литературы по проволочникам. А. Ф. Кипенварлиц (Белорусский научно-исследовательский институт сельского хозяйства АН Белорусской ССР) сообщила, что в Белоруссии для защиты кукурузы от проволочников при высокой степени заселенности ими почв (30—50 экз. на 1 $м^2$) с большим успехом применялось опудривание семян гексахлораном или меркураном с одновременным внесением ГХЦГ вместе с поглотителем (торф) в гнезда. А. Ф. Кипенварлиц подчеркнула, что до сих пор эта работа проводилась вручную и для широкого внедрения требуется быстрее ее механизировать.

А. И. Черепанов (Институт биологии Новосибирского отделения АН СССР) считает неправильным, что в намеченной программе работ основной упор сделан только на проволочников. Нужно изучать всю почвенную фауну в ее географическом распространении. Вредоносность проволочников следует изучать, исходя из их видового состава. Химические меры борьбы нужно совершенствовать, подбирая препараты селективного действия. Нужно обратить внимание на разработку биологических мер борьбы, для чего следует заняться, в первую очередь, изучением жужелиц.

М. С. Гиляров (Институт морфологии животных АН СССР) отметил, что проблема борьбы с проволочниками в различных странах возникает в разное время. В некоторых странах она сейчас потеряла свою актуальность, например, в Англии, Швейцарии, причем большую роль в этом сыграли химические меры борьбы и, в частности, применение препаратов диенового синтеза. Для успешной борьбы с проволочниками очень важно выявить естественное распределение их по биотопам, эта работа в настоящее время должна быть расширена. В программу работ должно быть включено составление карт и фенограмм, а также региональных определителей, с привлечением к этой работе наиболее крупных местных специалистов. Должны быть созданы зональные центры по изучению почвенной фауны. При проведении химических мер борьбы необходимо учитывать их влияние на биоценоз в целом. Лаборатория почвенной зоологии Института морфологии животных АН СССР берет на себя составление определителей по жесткокрылым и двукрылым, в первую очередь по проволочникам и личинкам жужелиц.

Т. Г. Григорьева (Всесоюзный институт защиты растений) считает, что в про-

грамму исследований должна быть включена оценка влияния некоторых агротехнических приемов, в частности сроков посева кукурузы на вредоносность проволочников Вместе с тем Т. Г. Григорьева подчеркнула, что в нечерноземой полосе для защиты кукурузы от проволочников решающее значение должны иметь химические меры борьбы. К этому мнению присоединились С. А. Персин (Всесоюзный институт защиты растений) и ряд других участников совещания.

И. Д. Шапиро (Всесоюзный институт защиты растений) высказал претензии в адрес Министерства сельского хозяйства СССР по поводу недостаточной обеспеченности ядохимикатами. Даже гексахлораном и меркураном сельское и лесное хозяйство полностью будет удовлетворено только в 1962 г. Еще хуже обстоит дело с препаратами диенового синтеза, которые по существу являются единственно перспективными для нечерноземной полосы в связи с широким возделыванием картофеля. Следует также обратить внимание на необходимость изучения устойчивости растений по отношению к проволочникам. Этот вопрос еще неясен и им в первую очередь должны заняться селекционеры. Например, у различных подвидов кукурузы по-разному формируются корни, отчего они неодинаково повреждаются проволочниками.

Дискуссии подвергся вопрос о применении отравленных приманок для борьбы с жуками-щелкунами. Этот метод включен Б. В. Добровольским в предлагаемую им систему мероприятий. О целесообразности применения таких приманок на основании собственных материалов говорили М. М. Алейникова, А. Ф. Кипенварлиц, А. И. Черепанов. Возражал против применения этого метода В. А. Мегалов на том основании, что в результате применения отравленных приманок гибнет значительно больше жужелиц, чем щелкунов.

В заключение выступил И. А. Чураев (Госинспекция по карантину и защите растений). Он сказал, что итоги настоящего совещания будут обсуждены на зональных планово-методических совещаниях (там, где последние еще не прошли) и на специально созванных совещаниях на местах с участием различных учреждений. В результате должны быть разработаны системы защитных мероприятий против почвообитающих вредителей в различных зонах Союза.

На совещании был уточнен круг вопросов, которым занимаются отдельные учреждения, и зоны их деятельности.

М. М. Алейникова

Поправка

В «Зоологическом журнале», т. XXXIX, вып. 5 в статье Л. В. Зиминой допущены при печатании следующие неточности:

Страница	Строка	Напечатано	Следует читать
725	5-я снизу	aureifocies	aureifacies
728	14-я »	Neobrachyceaea	Neobrachyceraea
730	3-я сверху в подписи к рис. 9	Carbonosicus carbonosicus	Carbonosicus carbonarius
731	25-я сверху	Dalmannini	Dalmanniini

Толебаев А. К. О северной границе ареала хомячков рода Cricetulus в Казахстане . . . 1438
Лебедева Л. С. Материалы к изучению весенних кормов и пастбищ сайгаков правобережья Волги . . . 1438
Александрова И. В. и Красовский Л. И. Материалы по прежней численности лосей в России . . . 1441

Рецензии

Беклемишев В. Н. Рецензия на книгу А. В. Иванова «Погонофоры» . . . 1443
Тарасов Н. И. Рецензия на «Научные записки Одесской биологической станции» Института гидробиологии АН УССР, вып. 1. . . . 1444

Хроника и информация 1446

CONTENTS

Neuman A. A. Quantitative distribution of benthos in the eastern portion of the Bering Sea . . . 1281
Bogolepova-Dobrokhotova I. I. Dicyemids of Far Eastern Seas. Part 1. New species of the genus Dicyema . . . 1293
Oshmarin P. G. and Parukhin A. M. On the problem of the formation of helminthofauna in animals exemplified by the helminthofauna of Pandion haliaetus . . . 1303
Ulomsky S. N. Divergence of systematic characters in Eudiaptomus graciloides (Lill.) (Crustacea, Copepoda) in connection with the conditions of dwelling . 1312
Sidorov V. E. Intestine of Argasid-ticks as the medium of dwelling of Borrelia sogdianum . . . 1324
Balashov Yu. S. Dermal glands of Hyalomma asiaticum P. Sch. et Schl. . . . 1328
Vorontsov A. J. and Sinadsky Yu. V. Injurious entomofauna of Salix alba L. in bottom-land stands in the lower stream of the Volga . . . 1335
Tansky V. I. On the migrations of Haplothrips tritici Kurd. . . . 1345
Shalapenok E. S. and Romashov D. D. Curculionid-beetles of the genus Apion (Coleoptera) dwelling in the crowns of trees and shrubs in Moscow region . . . 1350
Slepyan E. I. On the differences in the structure of the alimentary tract in the gall-midge larvae (Diptera, Itonididae) as related to their life-habits . . . 1362
Lapin Yu. E. Peculiarities of population dynamics of fishes with a short life cycle exemplified by European smelt . . . 1371
Blažka P. On the biology of the Crucian carp [Carassius carassius (L.) morpha humilis Heckel] . . . 1384
Szczerbak N. N. New data on the Crimean geckon Gymnodactylus kotschyi danilewskii Str. . . . 1390
Tarassov M. P. Some ecological peculiarities of birds in south-west Mongolia 1398
Litvinenko N. M. On the ecology of the Eurystomus orientalis abundus Ripley Riplei . . . 1403
Yambarian P. P. and Martirosyan B. A. On the ecology of Calomyscus bailwardi Thomas . . . 1408
Belkovich V. M. Some biological observations on white delphin from the airplane . . . 1414

Notes and Comments

Gassovsky G. N. Change of functions and physiological substitution in the evolution of the free-swimming Vorticellae . . . 1423
Goriachev P. P. Experimental obtaining dwarf forms of Opisthorchosis vector 1425
Utkina M. A. On the first intermediate host of Diphyllobothrium latum L., 1758 under the conditions of South Ural . . . 1426
Lukin E. I. and Epstein V. M. New data on the leech fauna of fresh watrs of the Crimea . . . 1429
Belyshev B. F. Conditions of existence of the larvae of a relict dragon-fly Orthetrum albistylum Selys. in a hot spring of north-east Baikal Territory . 1432
Zhukova T. I. On the experiment of growing kuban semi-through-running zander in the ponds . . . 1433
Kapitonov V. I. Parasites of the marmot Marmota camtschatica Pall. . . . 1435
Tolebaev A. K. On the northern range border of the representatives of the genus Cricetulus . . . 1438
Lebedeva L. S. Contribution to the study of spring food and pastures of saiga on the right bank of the Volga . . . 1438
Alexandrova I. V. and Krassovsky L. I. Contributions to the former population density of elks in Russia . . . 1441

Reviews

A. V. Ivanov. «The Pogonophora». Reviewed by V. N. Beklemishev . . . 1443
Scientific papers of the Odessa Biological Station, Institute of Hydrobiology. Issue 1 Reviewed by N. I. Tarassov. . . . 1444

Chronicle and Information 1446

Адрес редакции: Москва, К-31, Кузнецкий мост, д. 9/10,
Редакция «Зоологического журнала»

Т-10578 Подписано к печати 1.IX-1960 г. Тираж 2530 экз. Зак. 3398
Формат бумаги 70×108¹/₁₆ Бум. л. 5¹/₄ Печ. л. 14,38+2 вкл. Уч.-изд. л. 16,0

2-я типография Издательства Академии наук СССР. Москва, Шубинский пер., 10

Цена 15 руб.

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

Контора «Академкнига»

ГОТОВИТСЯ К ПЕЧАТИ:

Ботанико-зоологический словарь

ФЛОРА И ФАУНА ЗЕМНОГО ШАРА

Составители: Н. Ф. Пасхин и И. И. Синягин

Словарь содержит названия растений, животных и микроорганизмов земного шара на латинском, русском, английском, немецком и французском языках. Имеющийся в словаре справочный обзор научных классификаций по ботанике, зоологии и микробиологии позволяет определить систематическое положение любого вида, рода и семейства растений, животных и микроорганизмов.

Алфавитные указатели русских и иностранных названий растений, животных и микроорганизмов дают возможность пользоваться им как русско-латинским, англо-русским, немецко-русским и французско-русским словарем.

В основу латинской терминологии положены определители по ботанике и зоологии, изданные Академией наук СССР, а также другая научная литература на русском и иностранных языках.

Указатель названий на английском языке содержит терминологию, принятую в Англии, Америке, Канаде, Австралии и Африке.

Словарь предназначен для научных работников, аспирантов, специалистов и практиков в области сельского и лесного хозяйства, специалистов-биологов, студентов высших и средних учебных заведений, переводчиков научной и научно-популярной литературы.

Объем словаря — 120 авт. л. Ориентировочная цена — 80 руб.

ЗАКАЗЫ НА СЛОВАРЬ НАПРАВЛЯТЬ ПО АДРЕСУ:

Москва, Центр, Б. Черкасский пер., 2/10 Отдел «Книга — почтой» конторы «Академкнига» или в ближайший магазин «Академкнига»

АДРЕСА МАГАЗИНОВ «АКАДЕМКНИГА»:

Москва, ул. Горького, 6 (магазин № 1); Москва, 1-й Академический проезд, 55/5 (магазин № 2); Ленинград, Литейный проспект, 57; Свердловск, ул. Белинского, 71-в; Киев, ул. Ленина, 42; Харьков, Горяиновский пер., 4/6; Алма—Ата, ул. Фурманова, 129; Ташкент, ул. Карла Маркса, 29; Баку, ул. Джапаридзе, 13.